

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

ANALES DEL INSTITUTO BOTANICO

A. J. CAVANILLES

(ANALES DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID)

TOMO XVIII

MADRID
1 9 6 0

ANALES DEL INSTITUTO BOTANICO A. J. CAVANILLES
(ANALES DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID)

Director:

Salvador Rivas Goday

Redactor Jefe:

Enrique Alvarez López



Dirección: Plaza de Murillo, 2.—Madrid

Depósito Legal M. 697.-1958

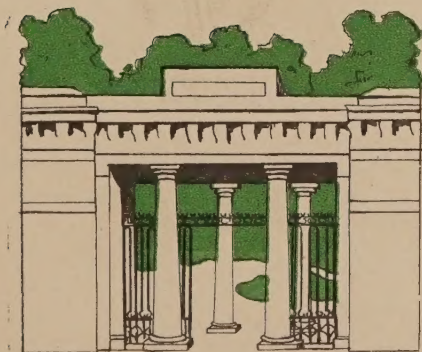
C. BERMEJO, IMPRESOR.—J. GARCIA MORATO, 122.—TELEFONO 33-06-19.—MADRID

ANALES DEL INSTITUTO BOTÁNICO A. J. CAVANILLES

(ANALES DEL JARDIN BOTANICO DE MADRID)

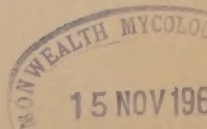
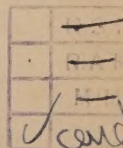
TOMO XVIII

Part I



MADRID

1 9 6 0



La Segunda Reunión de Botánica Peninsular

por

E. FERNANDEZ-GALIANO

Desde que en julio de 1948 se celebró en Portugal la primera Reunión de Botánica Peninsular, fue preocupación constante de los botánicos españoles el corresponder a las amabilidades de nuestros colegas portugueses, y dar así cumplimiento a uno de los acuerdos adoptados en dicha primera Reunión, el de repetirse periódicamente los contactos entre los botánicos de ambos países.

Después de vencer múltiples dificultades, pudo realizarse nuestra reunión en Aragón, de los días 16 al 30 de junio de 1955, aprovechando también la estancia de nuestros colegas portugueses para rendir un homenaje a los numerosos botánicos oriundos de la región aragonesa que tanto contribuyeron al progreso de la ciencia botánica española.

Con notable retraso, motivado por el tiempo empleado en la preparación de los diversos trabajos que lo componen, se publica hoy el presente resumen de dicha excursión, y creemos oportuno reseñar aquí la crónica de la excursión transcribiendo los diferentes discursos que en las diversas conmemoraciones se pronunciaron.

Salieron los participantes de Madrid a las tres de la tarde del jueves 16 de junio, camino de Calatayud, en donde aquella misma tarde se celebró una sesión de homenaje a los botánicos don Benito Vicioso, natural de dicha ciudad, Lázaro Ibiza y Calavia (naturales de Aranda del Moncayo). Intervinieron como oradores el doctor José Galindo, en representación de Estudios Bilbilitanos, don Carlos Vicioso (hijo del primer botánico homenajeado,

y participante en nuestra excursión), y don Cayetano Cortés Latorre, que recordó en su discurso a don Blas Lázaro Ibiza, y cuya disertación figura publicada aparte en este mismo tomo de los ANALES. Se cerró el acto con unas palabras del Alcalde de la ciudad.

El viernes 17 de junio se realizó, por la mañana, una excursión al cercano Monasterio de Piedra, regresando a continuación a comer a Calatayud. Después de comer se continuó el viaje a Ejea de las Caballeros, donde se permaneció los cuatro días siguientes.

El sábado día 18 se realizó una excursión a la zona de las Bárdenas, estudiando los saladares y la zona climax del bosque de *Quercus ilex* de la Loma Negra. Fueron sorprendidos los excursionistas por una gran lluvia, y se realizó el regreso a Ejea de los Caballeros con algunas dificultades.

A las siete de la tarde se celebró un coloquio en el Instituto Laboral. El doctor Rivas Goday lo inició con unas palabras, en las cuales propuso que se designase como Presidente de la Segunda R. B. P. al profesor Palhinha, proposición que fue recibida con entusiasmo por todos los asistentes. El profesor Palhinha pronunció unas palabras de agradecimiento, y propuso que se cambiasen impresiones sobre la excursión de la jornada. El doctor Montserrat disertó sobre las plantas de los pastizales salados de los alrededores de Ejea, y se discutió sobre la presencia de *Salsola vermiculata* en las zonas altas de la Loma Negra y sobre las condiciones de *Salsola kali* como planta forrajera. Intervinieron en la discusión los doctores Rivas Goday, Cámara y Hycka. A continuación intervinieron brevemente el profesor Vasconcellos, hablando sobre algunas forrajeras encontradas, y el señor Vicioso sobre algunas plantas interesantes recolectadas.

La mañana del domingo, día 19, se dedicó al descanso, y por la tarde se hizo una excursión a Monlora, regresando seguidamente a Ejea de los Caballeros.

El lunes, día 20, por la mañana, se realizó una excursión hasta Tauste, deteniéndose especialmente en las zonas de saladares y estepas yesosas para realizar su estudio, regresando a continuación a Ejea de los Caballeros para el almuerzo. Se celebró por la tarde un coloquio, disertando el doctor Bolós sobre la

vegetación de las zonas esteparias de Aragón, y el doctor González Guerrero sobre algunas especies de algas, del género *Cladophora*. Cerró el coloquio el profesor Palhinha con unas palabras de elogio para la labor del señor Bolós.

El martes, día 21, se realizó una excursión a Sos del Rey Católico, con paradas en los campos cercanos a Sádaba, en Castilisa y en el puerto del Valle de Barbés. Se celebró el almuerzo en Sos del Rey Católico, y después se realizó una visita a la población, regresando acto seguido a Ejea de los Caballeros.

El miércoles, día 22, abandonaron Ejea los expedicionarios, dirigiéndose por Ardisa y el pantano de la Sotonera a Huesca y Almudébar, con ligeras paradas en el camino para visitar las zonas de nuevos regadíos. En Almudébar fueron recibidos por el Gobernador de la provincia, don Ernesto Gil Sastre, y se celebró una comida, siguiendo por la tarde a Huesca, Barbastro y Binéfar, donde se pernoctó, después de una cena en la que se dedicó un recuerdo al botánico Pamo.

El jueves, día 23, se salió de Binéfar, realizando algunas paradas durante el camino, y después de almorzar en Barbastro se continuó viaje hasta Bielsa, celebrando un pequeño acto en recuerdo del botánico Campo, que allí residió.

Salieron de Bielsa los participantes el viernes, día 24, y pasando por Sariñena llegaron nuevamente a Huesca, en donde pernoctaron, y el sábado, día 25, salieron de Huesca y después de pasar por Zaragoza llegaron hasta el pueblo de Encinacorba, donde se celebraba un homenaje al botánico don Mariano La Gasca, con la colocación de una lápida en su casa natal, ofrecida por el Colegio Provincial de Médicos de Zaragoza. Pronunciaron unas palabras en el acto, el Alcalde don Mateo Gasca, el Presidente del Colegio de Médicos de Zaragoza, don Emiliano Echevarría, el doctor don Enrique Álvarez López y el señor Pinto da Silva, discursos que transcribimos a continuación:

Discurso de D. Emiliano Echevarría:

Pocos actos humanos son tan merecedores de elogio, como este peregrinar vuestro por las tierras de Aragón, rindiendo homenaje a la memoria de los más ilustres botánicos

aragoneses. Campo y Asso, oriundos de la provincia de Huesca; Calavia, Vicioso, Lázaro Ibiza y nuestro Lagasca, nacidos en tierras zaragozanas; Loscos y Pardo Sastrón de la tierra baja aragonesa, del heroico Teruel, son una pléyade de ilustres hombres, que supieron elevar el estudio de las plantas a la categoría de ciencia y que pusieron muy alto el nombre de España en todos los lugares del mundo donde se estudian las ciencias biológicas.

De entre todos ellos, quizás sea uno de los más dignos de elogio, Mariano Lagasca Segura, y digo esto, porque su vida andariega y azarosa, no se prestaba a una labor científica, tan extensa y valiosa como fue la que él desarrolló.

Como el gran Linneo, como el provenzal Adanson, como Withering, el introductor de la digital, nuestro Lagasca fue médico. Esta circunstancia que se repite una y otra vez, este maridaje entre el médico y el botánico no es una simple coincidencia, sino que obedece, a mi modo de ver, a una profunda razón biológica. Al fin y al cabo, la Botánica es como la Medicina del reino vegetal, y el botánico es a modo de un médico de las plantas, que estudia su anatomía, su fisiología y su patología, y que sobre todo, moderadamente, ejerce sobre ellas una eficaz y provechosa terapéutica. Pero hoy, la Botánica, como en los tiempos de Lagasca, no es más que una disciplina dentro de las ciencias biológicas; su estudio, sigue siendo como entonces, una función vocacional al margen, casi siempre, de otra actividad, que constituye, para el que la ejerce, su verdadero y eficaz medio de vida. Lagasca fué un ejemplo de ello; como él, vosotros mismos, sois también por vocación ilustres botánicos, pero profesionalmente sois ingenieros, farmacéuticos, médicos u otras cosas.

Hoy día cuando la Botánica constituye una verdadera ciencia, cuando sus aplicaciones en los campos de la medicina, de la industria, de la agricultura, de la blumística, del desarrollo forestal, etc., son de tanta trascendencia social y de tan grande importancia económica, quizá fuera momento oportuno para que se crease el título oficial y profesional de Botánico.

Mariano Lagasca, como tantos otros, ejerció la medicina como profesión y cultivó la botánica por vocación, y sólo cuando sus contribuciones a la ciencia botánica rebasaron el saber de la época, le otorgaron cargos oficiales de índole botánica y llegó a ser un botánico oficial con cargo público.

En este simpático pueblo de Encinacorba, y en esta humilde casa, en cuya fachada, el Colegio Provincial de Médicos, quiere dejar testimonio material de admiración y cariño, nació el día 5 de octubre de 1776 el ilustre Mariano Lagasca. Sus padres, como era costumbre frecuente entre gente labradora, quisieron encaminarle a la carrera eclesiástica, y para ello le encomendaron a la dirección de un ilustre canónigo de Tarragona. En casa de este sacerdote conoció al sabio Martí, que le inició en la observación y estudio de las plantas. Despertada su vocación por los estudios biológicos, marchó a Zaragoza; en 1795 comenzó el estudio de la Medicina; lo continuó en Valencia, y, por fin, en Madrid los terminó el año 1800. Durante su estancia en Madrid conoció al médico de Cámara, don Juan Soldevilla, y por mediación de éste estableció contacto con el gran Cavanilles. Nombrado Cavanilles director del Real Jardín Botánico de Madrid, acogió a Lagasca como su más predilecto discípulo, consiguiéndole una beca de pensionado. Olvidando su condición de médico, Lagasca se entregó por completo al estudio de la Botánica, y durante los años de 1801 al 1803 publicó varios trabajos originales, que culminaron con el descubrimiento que hizo en Asturias, durante una misión científica, del *liquen islándico*, poderoso remedio, que por entonces era desconocido en España.

En 1804 muere prematuramente su maestro Cavanilles, y al ser nombrado Zea para sustituir a éste, en la Dirección del Jardín Botánico, se le reconocen a Lagasca sus méritos, y es nombrado profesor de Botánica médica, y es entonces cuando introduce en la enseñanza el *método de Familias Naturales*.

Llegaron los años de la invasión francesa de nuestra Patria y la lucha por la independencia, y Mariano Lagasca comprende que ha llegado el momento de ejercer su pro-

fesión de médico; en calidad de tal, se une al Ejército nacional, y prestando sus servicios médicos, recorre todo el territorio patrio, pero su vocación subsiste, y a fuerza de tiempo, de trabajo y de entusiasmo, consigue hermanar su labor médica y el estudio de la flora de los lugares por donde la guerra lo conduce.

A pesar de tantas calamidades, a pesar de la fiebre amarilla que contrae en Murcia, todavía puede publicar en 1811 la primera parte de una de sus más importantes obras, *Amenidades Naturales de las Españas*; poder imponderable de la vocación que vence todas las dificultades. La vocación, supremo bien del hombre; arma poderosa que lo capacita para realizar las más altas empresas.

Sin ella, Mariano Lagasca no hubiera llegado a ser más tarde el ilustre botánico, cuya obra científica conocéis vosotros mejor que yo, profano en esta materia.

Terminada la guerra, y ya al frente del Jardín Botánico, comienza a desarrollar lo que había de ser su obra más madura y relevante. Está en vuestro recuerdo su *Flora* y su *Ceres* de España; sus investigaciones sobre las umbelíferas; la importante *Memoria sobre las plantas barrilleras de España* (traducida al alemán); sus *Adiciones e ilustraciones a la Agricultura...* de Herrera, etc.... Sin embargo, Lagasca, hombre apasionado, activo, patriota y sobre todo hombre de su época, no puede sustraerse a la pasión política, y en 1822 es elegido Diputado. Sufre los azares de las luchas políticas, y en Sevilla las turbas destruyen su equipaje y con él sus preciados manuscritos científicos; tiene que emigrar a Londres, donde su prestigio de gran botánico le abre de par en par las puertas de las sociedades científicas.

En esta época crítica de su vida, Lagasca sufre enfermedades, de penuria económica, de sinsabores sin cuento, y sobre todo lacera su alma la nostalgia de exilado.

Sin embargo, no cesa en su labor científica, y en 1825 publica varias obras (*Ocios de los españoles emigrados*, *Observaciones sobre la Familia Natural de las plantas aparasoladas*, nuevas contribuciones a su *Ceres* y a la *Flora*

española), hasta que en 1834 puede volver a España, siendo repuesto en sus puestos y funciones, no sin que la envidia y la ignorancia del ambiente hicieran acto de presencia. En los años siguientes, desarrolló una labor científica extraordinaria; pero, sobre todo, pudo ejercer la importante función de maestro, meta de todo hombre científico de valía. Fue nombrado en 1837, por fin, Presidente de la Junta de Profesores del Museo de Ciencias Naturales. Ejerció, por tanto, aunque poco tiempo, pues murió en Barcelona en 1839, la alta misión de maestro, para lo cual toda su vida fue una continua y constante preparación. Considero que Lagasca fué por encima de todo un maestro de Botánica, ya que su personalidad científica, reunía la vocación, la aptitud y el trabajo, condiciones inherentes a todo buen maestro.

Vocación, que siendo verdadera, se parece mucho al amor, y que como éste, tiene como características «la exclusividad en el objeto amado y el desinterés absoluto en servirlo».

Aptitud, que es un don que Dios nos da, y *Estudio*, que es lo que todos, con voluntad podemos conseguir.

Termino pidiéndoos perdón porque haya sido yo, con mi incompetencia, el que haya asumido la misión de dedicar este homenaje a un aragonés que fue insigne botánico y médico modesto.

Represento a los médicos aragoneses, que a su modo, quieren estar presentes en este homenaje, que vosotros los botánicos, con todo fervor, con todo entusiasmo y con todo cariño, habéis organizado. La clase médica aragonesa, no solamente quiere tributar su homenaje a un médico que fue botánico ilustre, sino que, además, considera un deber de justicia, de gratitud y de cortesía, daros a vosotros las gracias por vuestra visita, por esta peregrinación que hacéis por nuestra tierra aragonesa, donde vais derramando las flores de vuestro entusiasmo científico, y los frutos de vuestro emocionado recuerdo a nuestros paisanos.

Discurso de D. Enrique Alvarez López:

En esta peregrinación de estudio por tierras aragonesas, dedicamos nuestros descansos a recordar a aquellos que han sido nuestros precursores y maestros, y nada tan grato y emocionante como hacerlo en la tierra que les vió nacer, unidos a sus compatriotas. En fraternal unión con los sabios botánicos portugueses que nos acompañan, en camaradería universitaria con los ilustres Colegios de médicos y de farmacéuticos representantes y depositarios de una tradición cultural, nos asociamos con las dignísimas autoridades, muy ilustre Corporación municipal, vecinos de esta ciudad y coterráneos todos, para dedicar un sentido homenaje a uno de los botánicos hispanos de renombre universal, grande, como Cervantes, en la labor y en el infortunio, D. Mariano Lagasca y Segura.

En la distribución de temas entre los que hacemos uso de la palabra, me corresponde hablaros brevemente de su labor científica, y voy a intentarlo en un boceto de figura y obra que requieren un cuadro mucho más acabado y completo.

Nació la vocación científica de Lagasca en edad muy temprana, según nos cuentan sus biógrafos, estudiando, bajo la dirección de D. Antonio Verdejo, canónigo de Tarragona, cuya casa frecuentaba el sabio botánico catalán Martí, inclinándose o siendo determinada por su influencia.

Prendido este fuego, Lagasca no ha regateado esfuerzo ni sacrificio por servirlo y alimentarlo. Cultivando estos conocimientos especialmente, en tanto cursaba la facultad médica, consagrando vacaciones y descansos a fatigosas peregrinaciones botánicas, pasa de Zaragoza a Valencia, por la fama que entonces tenía la enseñanza fitográfica en esta ciudad, y de Valencia a Madrid en un viaje penoso hecho a pie, rico en hallazgos botánicos, que acrecentaron el herbario que incansablemente forma.

Ya en la Corte, pronto se convierte en el discípulo pre-

dilecto de Cavanilles, y con otros discípulos memorables, Simón de Rojas Clemente, Demetrio Rodríguez, Donato García, no sólo ayuda a la labor del maestro, sino que ya en compañía de unos u otros de estos condiscípulos emprende viajes de estudio o publicaciones, encomendadas por el sabio mentor que les dirige.

De esta manera nacen las *Descripciones* de plantas nuevas del J. Bot., hechas en 1801 y en 1802 y la *Introducción a la Criptogamia Española*. Desgraciadamente la muerte del inolvidable maestro viene a interrumpir la continuidad de este trabajo, y el plantel de claros discípulos que deja no sólo no puede aumentarse, sino difícilmente conservar su actividad a través de las dificultades crecientes, no la menor la desaparición del vehículo que servía para la exposición de sus trabajos, y en la continuidad de ellos les alentaba: los *Anales de Ciencias Naturales*, gloriosos en su corta vida, pero interrumpidos con el fallecimiento de su principal propulsor.

Lagasca, sin embargo, halla camino para exponer algunos de sus nuevos hallazgos, y en 1805 publica en *Vars. de C. Lit. y Artes* sus *Caracteres diferenciales de once especies nuevas de plantas y de otras dos poco conocidas*.

Poco después inicia su carrera docente como Viceprofesor en el Jardín Botánico de Madrid, al frente del cual está entonces Zea, figura mediocre como botánico y destacado político después, nada fiel a la causa española, a pesar de los favores y distinciones de que fué objeto en su rápida carrera. En 1807 fue nombrado, según sus biógrafos, profesor de *Botánica Médica* y aplicó por primera vez en la enseñanza en nuestro país el método de familias naturales. En este período realiza una incansable labor, cuyos frutos sólo se conocerán más tarde; no sólo las azarosas circunstancias no sólo dificultan los medios de trabajo y las publicaciones con penurias materiales, sino que se les suman otros obstáculos que claramente no conocemos, pero de los que queda el testimonio en uno de sus escritos, lamentando la falta de apoyo que ha tenido desde la muerte de Cavanilles, cuya obra quiso continuar, «pero la falta de recursos para imprimir

—dice— y el haberme negado el Gobierno de Carlos IV su auxilio, que imploré al efecto, han sido la causa de que no haya publicado ni aquellos mismos trabajos, que manuscritos suplían, en parte, a los discípulos la falta de libros para la enseñanza de la Botánica». No pudo, añade, ni publicar un resumen «por motivos, que juzgo conveniente sepultarlos en el olvido, porque la libertad de la imprenta, sancionada tan oportunamente por el Soberano y la ilustre generosidad de V. E., acorde siempre con las altas miras del Gobierno [se dirige al Marqués del Rafal] han allanado quantas dificultades se oponían a mis deseos». Como las doctrinas que Lagasca desenvolvía en aquellos escritos eran meramente botánicas y se referían exclusivamente a cuestiones fitográficas, no es fácil comprender dónde estarían los reparos y cuáles serían los espíritus mezquinos que los opondrían.

Durante la guerra de Independencia, que ha renovado los lazos de sangre de los pueblos peninsulares, Lagasca, que desoyendo ofertas y halagos, se une a los ejércitos patriotas como médico militar, halla espacio entre las marchas fatigosas, entre las batallas y la labor agobiante de los hospitales, para estudiar y reconocer botánicamente las comarcas donde su ejército opera y, lo que es más extraordinario, para ordenar y disponer para la publicación y llevarla a efecto en tan difíciles circunstancias, la primera parte de sus *Amenidades naturales de las Españas*, que ven la luz en diciembre de 1811; la segunda parte de esta misma publicación apareció en 1821. En el intermedio había dado una obra más extensa, aunque la modestia tipográfica en que, como las anteriores, va envuelta —y aun así es casi increíble que pudiera verlas impresas en tiempos de tanta penuria—, la confieran exteriormente la apariencia de un folleto; me refiero al *Genera et species plantarum, quae novae sunt aut nondum recte cognoscuntur*.

Completan su actividad durante este período, el más fecundo y fructífero de su vida, su *Elenchus plantarum*, las *Plantas barrilleras de España* en 1817, y, en otro orden de cosas, en el de las aplicaciones de la ciencia a la economía,

sus *Adiciones a la agricultura de Herrera*, generosa tentativa de renovación de una obra a la vez clásica y popular, que ha conservado su prestigio a través de los siglos. Lagasca ha incluido en ella, aparte de su estudio bibliográfico sobre las ediciones anteriores y del histórico sobre su autor, la Lista de plantas útiles para prados y forrajes, y de las inútiles y dañosas a los ganados; otra lista de los vegetales harinosos silvestres, cuyos frutos o raíces contienen almidón unido con un principio dulce y mucilaginoso y las propiedades de muchas de las plantas cultivadas.

Y estas manifestaciones de su actividad en años tan duros y poco favorables para el cultivo de la ciencia, no son la totalidad, ni siquiera, seguramente, la mayor parte de ellas. Aparte de su labor de cátedra, de la reorganización del Jardín Botánico de Madrid, tiene en el telar la obra fundamental con que sueña, la *Flora española*, cuyos materiales avaramente acrecienta por días, reuniendo para ella desde los frutos de sus excursiones juveniles, a los recogidos en sus exploraciones bajo la dirección de Cavanilles, a los espigados entre las sangrientas campañas que enrojecieron las plantas recogidas, y los que ahora en plena madurez y dominio puede allegar desde el alto sitio científico que en la botánica de nuestro país ocupa. Con esta obra, paralelamente a ella, y combinadas sus fuerzas creadoras con las de su compañero, no menos docto y esforzado, Simón de Rojas Clemente, camina la *Ceres española*, que por su importancia y riqueza se va a convertir en *Ceres universal*.

La personalidad insigne de Lagasca se proyecta así en diversas direcciones dentro de la ciencia de las plantas y se dibuja ya claramente en todas sus potencias y posibilidades, que en parte alcanzan el rango de realizaciones. Si pasamos rápidamente revista a alguna de éstas observaremos que constituyen su obra:

- 1.º Estudios que continúan la sistemática clásica de descripción de género y especies nuevos o poco conocidos, no escapándose a ella lo referente a comparaciones geográficas.

2.º Aunque no se descuida el estudio de formas exóticas, se desenvuelve con especial interés y método un plan de estudio de las plantas españolas, que debía conducir a la redacción de una flora hispánica.

3.º Si bien la atención se ha dirigido especialmente a la Fanerogamia, la Criptogamia no queda tampoco fuera de su cuadro.

4.º Por otra parte, se entra también en la introducción del método de familias naturales y se investiga directamente la estructura de dos de estos órdenes naturales.

5.º Se fija igualmente el interés en las aplicaciones agrícolas, lo cual conducía, por otro lado, a estudios de microsystemática, en colaboración con Clemente.

Cualquiera de estos aspectos de la obra lagascense requeriría para ser estudiado, mucho más espacio y tiempo del que puedo pedir de vuestra amabilidad.

Como ya se dijo en el estudio de los órdenes o familias naturales (los dos términos se usan aún por este tiempo, y asimismo lo hace Lagasca, como sinónimos), corresponde a nuestro autor el mérito de haberlos introducido en nuestra enseñanza. Y no porque Cavanilles y otros de nuestros eminentes botánicos no los conocieran, sino porque como ya he repetido en otras ocasiones, eran temas de investigación en parte diferentes a los de géneros y especies y en orden didáctico ofrecían otras dificultades que hicieron que Cavanilles, por ejemplo, no les otorgara su preferencia.

El mismo Lagasca ha seguido en la exposición de su obra sistemática más extensa el *Sistema sexual* linneano, si bien adicionando en muchos casos a los géneros la indicación del lugar que les corresponde dentro del método de familias. Pero sus investigaciones propias en este terreno han ahondado especialmente en el análisis de dos de éstas, una de ellas las umbelíferas, a las que se dirige su *Dispositio umbelliferarum carpologica*, con otros trabajos anteriores y posteriores; otra la creación de una nueva familia u orden natural dentro de la entonces considerada como la de las *Compositae*; es este grupo natural el de las *Choenantophorae* que hoy llevan el nombre dado por D. C.

más tarde de *Labiatiflorae* y al que nuestro botánico ha asignado como *Character differentialis* el poseer *Flosculi limbo bilabiato, labio exteriori latiore* y a las que ha señalado, en la clasificación natural, lugar entre las *Cicoriaceas* y las *Corimbiíferas*.

En esta labor y en las otras de la sistemática clásica han ido surgiendo de la observación lagascense géneros y especies nuevas, en parte admitidos después por todos los botánicos como *Boutelua*, *Soldevilla*, *Espinosa*, *Lafuentea*, *Bahía*, bastante para acreditarle como eximio botánico.

Pero las perspectivas de la concepción lagascense no terminaban aquí; su espíritu generoso le llevaba a alimentar planes que rápidamente elevaran el nivel de la cultura nacional, como nos revela el Discurso leído en la Sala de Lecciones del *Jardín Botánico de Madrid* al principiar el curso de botánica general el día 9 de abril de 1821. Sale en él del marco de la botánica, aprovechando la memorable ocasión para exponer «la posibilidad de llevar a cabo en el breve espacio de tres años el proyecto de instrucción pública presentado a las Cortes por su Comisión en la legislatura de 1820».

Todo él está esmaltado de hermosas ideas, muchas de las cuales ningún vigor han perdido en el curso del tiempo; es, por otra parte, un documento precioso para saber el estado en que por aquél entonces se encontraba la restauración de los establecimientos científicos en nuestro país. En su renovación pone al frente de los otros conocimientos las ciencias naturales y la química, habla de las posibilidades que en este terreno tenía la nación en aquellas fechas, y añade: «Y, sobre todo, tenemos sangre española que arde por ver llevada a colmo la dicha de nuestra patria».

Con visión certera ve en lo que va a ser la renovación de la Universidad el papel de la Segunda Enseñanza y el de la Tercera, esto es, de la que hoy consideramos como exclusivamente universitaria; planea para la primera numerosos centros y reduce la segunda a seis Universidades para estudios de Teología y Derecho y seis escuelas especiales

y bien dotadas para Medicina. Fide para ello el auxilio económico de los españoles pudientes e ilustrados, de las Sociedades, Cabildos, Consulados y propietarios y comerciantes ricos; propugna la creación de una Escuela Nacional para preparar docentes en Historia Natural, Física, Química y Agricultura; su perspicacia y su patriotismo aunados señalan caminos, plantean problemas, allegan soluciones.

Todos estos sueños, todas estas nobles aspiraciones de renovación y mejoramientos patrios duran poco; los esfuerzos para realizarlos son vanos, y Lagasca se ve envuelto en el turbio oleaje de los tiempos adversos, se ve forzado a la emigración, al destierro, y al embarcar en Sevilla van no sólo por la borda los sueños, sino con ellos el equipaje de los diputados que las turbas indoctas arrojan al agua; lo mejor de los escritos lagascenses inéditos, y entre ellos, como pérdida irreparable, los manuscritos para la *Flora Española*.

El resto de la obra lagascense queda así virtualmente frustado; aún en 1825 publicará sus *Observaciones sobre la familia natural de las aparasoladas*, aún dará cuatro fascículos de plantas de su *Hortus sicus londinensis*, y continuará sus estudios para la Ceres, éstos en considerable medida, pues según Colmeiro se dibujaron en Londres más de cien láminas bajo su dirección, pero esta obra que, como la otra, prometía ser del mayor interés, no llegó a publicarse.

Indemnizáronle en alguna medida de sus amarguras las muestras de consideración que recibió por entonces de los más destacados botánicos, y el trabajo personal con alguno de ellos no cabe duda que contribuyó a aumentar su fama, pero no pudo remediar la merma de su labor.

Hubo de conocer días de angustia, estrecheces rayanas en la miseria; después su salud se quebrantó, por lo cual hubo de trasladar su residencia a la isla de Jersey, donde parece supieron aprovechar su experiencia y profundos conocimientos para mejorar la condición y rendimiento de sus cereales.

Levantada, por fin, la interdicción, vuelve Lagasca a su patria tan amada, es reintegrado en sus cargos y fun-

ciones, pero se halla agotado, enfermo; la muerte, que le acecha, no tardará en llevarsele...

Su gloria, su figura, no han perdido con la adversidad; quedan enmarcadas con la aureola romántica de los que se sacrifican; su patria sí, ha perdido una parte de su obra, ha perdido todo lo que su genio ofrecía a su servicio en el doble camino de cultivar las inteligencias y las tierras, porque así como la divisa patriótica de Cajal fué, como sabemos, «que no se pierdan los ríos en el mar y los cerebros en la ignorancia», podríamos cifrar la de este otro espíritu, parejo al suyo en la voluntad y el entusiasmo, en esta otra: *Cultivo y Cultura*.

Discurso del Sr. Pinto da Silva:

A continuación, el Sr. Pinto da Silva pronunció las siguientes palabras:

Foi-me confiada a honrosa e grata missão de, em nome dos botânicos portugueses participantes desta II Reunião de Botânica Peninsular e em nome de Estação Agronómica Nacional, de Secavém, que tenho a honra de representar, dizer algumas palavras neste solene acto de homenagem a La Gasca.

Da vida e da obra de D. Mariano de La Gasca e Segura acabamos de ouvir estudos completos, ditos brilhantemente, em orações primorosas, na soante língua de Cervantes. As minhas palavras serão modestas e ditas em português—não serão, porém, as de um Vieira.

Nesta simpática terra aragonesa de Encinacorba, cujo nome recorda a da arvore forte e rústica das colinas e serras de Aragão, nasceu La Gasca em 1776, La Gasca, um dos grandes príncipes da Botânica Peninsular, que enfileira, como estrêla de primera grandeza, ao lado de Cavanilles, de Brotero, de Mutis e de Loureiro.

Em muitos passos a sua vida recorda a do lusitano Brotero: a sua iniciação em teologia, os seus estudos em medicina, o exílio em horas infortunadas da Patria, e até a sua experiência na política.

Há na sua vida passagens que bem definem o Homem e o sábio: a sua digna decisão perante o invasor, ao recusar aceitar «a dádiva de mãos manchadas de sangue e de iniquidades» é uma dessas atitudes que são timbre dos caracteres nobres e fortes; como agrónomo que sou recordarei um outro passo: o facto de Lagasca se ter interessado também pelas plantas cultivadas ou, de um modo mais geral, por problemas de feição agrícola ou farmacêutica: as plantas produtoras de soda, o medicinal líquen *Cetraria islandica*, o melhoramento dos prados e, enfim, a «Ceres espanhola» onde estudou os trigos.

Como diz Colmeiro: «o seu nome está mil vezes repetido nas obras de botânica». Assim, todos nós, a cada passo, o recordamos e o admiramos.

Que a sua memória alente quantos se dedicam ao estudo da rica e complexa flora da Península Hispano-lusitana e nos dê coragem e entusiasmo para proseguir!

Después los participantes fueron invitados en el Ayuntamiento a un Vino de Honor, terminado el cual regresaron a Sariñena para el almuerzo. Por la tarde, se prosiguió el viaje, con una parada para herborizar en el Puerto de Paniza, a Daroca, donde se pernoctó.

La mañana del domingo, día 26, se dedicó al descanso, y por la tarde se hizo el viaje hasta Albarracín, donde se celebró un acto en memoria del botánico D. Bernardo Zapater, seguido de una cena en el Ayuntamiento, y marchando, acto seguido, a pernoctar en Teruel.

El lunes, día 27, por la mañana, los botánicos participantes en la Reunión depositaron unas coronas en los monumentos a los botánicos Loscos y Pardo, y, por la tarde, se celebró en la Biblioteca Pública un acto académico, en el que el Catedrático de Ciencias Naturales del Instituto, D. Dimas Fernández-Galiano, pronunció las siguientes palabras:

Discurso de D. Dimas Fernández-Galiano

«Excelentísimo Señor, Ilustrísimas Autoridades, Queridos colegas españoles y extranjeros, Señoras y Señores:

Al tomar la palabra en este acto en nombre del Instituto de Estudios Turolenses, sean mis primeras frases de agradecimiento hacia quienes nos honran hoy con su visita, agradecimiento porque hayan venido a compartir con nosotros unas horas, y agradecimiento aún mayor por haber tenido el noble rasgo de dedicar parte de su tiempo, sustrayéndolo a tareas muy importantes, a hacer patente su admiración y rendir tributo de homenaje a los botánicos de esta provincia.

Especialmente quiero hacer constar la satisfacción de todos los aquí reunidos por la concurrencia de los botánicos extranjeros y muy singularmente por la de nuestros hermanos portugueses. Nos sentimos emocionados al contemplar que ellos sienten y aman nuestras figuras, como nosotros las suyas, y hacemos fervientes votos porque esta íntima colaboración entre los botánicos peninsulares tenga fecundas consecuencias para la ciencia botánica de nuestros dos países. La amistad que tuvieron los dos más grandes botánicos de España y Portugal, D. José Cavanilles y don Félix de Avellar Brotero, se perpetúa hoy en estas Reuniones de Botánica Peninsular.

Hoy nos reunimos en Teruel para prestar homenaje a los botánicos de esta provincia y se me ha pedido por el Doctor Rivas Goday que sea el portavoz de Teruel en este acto, lo que es para mí un honor y un grato encargo, porque yo, como muchos de aquí lo saben, profeso una íntima admiración y simpatía hacia las figuras egregias de estos hombres ilustres.

Me he propuesto centrar el homenaje a los botánicos turolenses en tres nombres: D. Bernardo Zapater, D. José Pardo y Sastrón y D. Francisco Loscos. Estos tres hombres representan, sin embargo, a un número mucho mayor de botánicos más humildes y menos conocidos que, no obs-

tante, tuvieron muchos de ellos un mérito extraordinario, tanto por su afición como por su laboriosidad, aunque su nombre no haya ascendido a las cumbres de la fama. Son los humildes obreros de la Ciencia que, en suma, son también necesarios, aunque no sea más que para conservar el fuego sagrado de la Ciencia en los períodos vacíos de grandes figuras, o para ayudar a colaborar con los más ilustres.

Vaya, pues, por delante, una breve relación de nombres de estos botánicos de menor talla, a los que, repito, va dirigido también este homenaje.

D. Agustín Xarnes, Farmacéutico de Tronchón.

D. Fabián Gascón de Villarroya de los Pinares, ambos del siglo XVIII.

D. Ramón Martín, Farmacéutico de Mosqueruela.

D. Lorenzo Grafulla, Farmacéutico de Valderrobres.

D. Antonio Badal, Cura Párroco de Las Parras de Martín.

D. Vicente Loscos, Farmacéutico de Palomar de Arroyos.

D. Juan Benedicto, Farmacéutico de Monreal del Campo.

D. Joaquín Gargallo, Farmacéutico de Alloza.

D. Doroteo Almagro, Veterinario de Tramacastilla.

D. Salvador Pardo, Farmacéutico de Valderrobres.

D.^a Blanca de Catalán de Ocón, de Albarracín; etcétera.

Tiene, además, valor simbólico en nuestra geografía provincial la elección de Zapater, Loscos y Pardo, para este homenaje. El primero, representando a las tierras altas y frías; los segundos, a las tierras bajas, templadas por el Mediterráneo; todos, sin embargo, trabajando por una única causa y una única vocación.

Estos tres vieron la luz por los mismos años. En 1822 nace Pardo, y al año siguiente, 1823, Loscos y Zapater, el uno en Samper de Calanda, y el otro en Albarracín.

Trataré primeramente de Loscos y Pardo, conjuntamente, ya que conjunta fué su obra, en la que colaboraron tan estrechamente.

Nació D. José Pardo Sastrón en Torrecilla de Alcañiz

el 15 de abril de 1828. La tradición familiar le inclinó hacia la farmacia, siguiendo las huellas de su padre, su abuelo y tatarabuelo, todos ellos farmacéuticos de profesión. Durante el curso de la carrera ya prendió en él la afición botánica que le inculcó el gran Colmeiro, de quien fue discípulo, y para el que herborizaba cuando estudiante, de manera que, cuando se estableció en Castellote era ya un experto recolector, aunque todavía no fuese un competente botánico. Por entonces, era farmacéutico de Chiprana, cerca de Caspe, don Francisco Loscos y Bernal. No tenía éste en la familia la tradición farmacéutica de Pardo, pero sí la sanitaria, pues era hijo de un médico que, reintegrado a la vida civil después de luchar contra los franceses en la guerra de la Independencia, cumplía su benéfica misión en Samper de Calanda, en donde nació Francisco Loscos el 12 de junio de 1823. Loscos había estudiado en el Colegio de Escolapios de Alcañiz y posteriormente en Zaragoza, los estudios del bachillerato, y es muy posible que su vocación hacia el estudio de la naturaleza tuviera su origen en don Florencio Ballarín, Catedrático de Historia Natural, de quien conservó la amistad toda su vida. Ya en Madrid, las lecciones de Colmeiro decidieron definitivamente su vocación, y vuelto a su tierra, ésta sufrió nuevo y gran impulso gracias a la amistad de Pardo Sastrón, que, un año más viejo que él y más experimentado en la botánica, fue en el principio su verdadero maestro.

De esta manera, los dos jóvenes farmacéuticos emprenden una labor ambiciosa: la de confeccionar una Flora aragonesa que pueda servir de base a estudios más profundos sobre la vegetación de estas tierras. Se dedican a ella con ahínco, y al cabo de pocos años, en 1861, tienen lista la obra para su publicación. Loscos se ha trasladado hace unos años a Castelserás, probablemente para estar más en contacto con su amigo y colaborador, y la obra, teniendo en cuenta la enorme labor que representaba, había sido elaborada con gran rapidez, gracias a este contacto personal.

Sin embargo, las dificultades empezaban entonces. A pesar de las muchas personas a quienes acudieron nuestros

botánicos con ruegos y peticiones para que fuera factible su publicación, nadie daba valor a estos trabajos en la España de entonces, y sólo reciben en respuesta palabras y disgustos. Hasta que tienen una idea feliz, que consiste en enviar el manuscrito a Mauricio Willkomm, el eminente sabio alemán, que acoge con todo interés la obra de los farmacéuticos tierrabajinos y se encarga de su traducción al latín y de su publicación en la ciudad de Dresde, después de enriquecerla con notas y correcciones suyas.

La obra es magnífica. La *Series inconfecta plantarum indigenarum Aragonia* comprende nada menos que 2.460 especies distintas, muchas de ellas nuevas, la mayoría de ellas creadas por Loscos y Pardo, en gran número nuevas para Aragón. Algunas de las plantas nuevas de esta *Series inconfecta* fueron creadas por Willkomm sobre ejemplares remitidos por los turolenses. Las criptógamas fueron determinadas por Rabenhorst.

A raíz de esta publicación, Loscos y Pardo, pero singularmente el primero, entraron en una fase de extraordinaria actividad botánica, poniéndose en comunicación con los más eminentes científicos de Europa y convirtiendo la farmacia de Loscos, la Agencia de Castelserás, como a él le gustaba decir, en un centro botánico de interés mundial. Empezó entonces Loscos una tarea de un interés extraordinario. Quiso formar un herbario que comprendiese al principio todas las plantas de Aragón, pero que más tarde se ampliase con las plantas de todas las provincias españolas, con objeto de reunir toda la Flora de la Nación. El proyecto, sin duda, era ambicioso, y el mismo Loscos sentía conciencia de ello, puesto que denominó a esta colección el «Herbario Nacional». Con el fin de ponerlo a disposición de los estudiosos dispuso su depósito en el Instituto Nacional de Enseñanza Media de Teruel, y tengo la satisfacción de participar a ustedes que todavía hoy existe, a pesar de la destrucción de esta ciudad durante la guerra, y que está en buen estado de conservación en la cátedra que tengo a mi cargo.

Aparte de estas actividades, Loscos y Pardo iban perfilando su Flora aragonesa, y en 1866 lanzaban una nueva

edición, esta vez publicada a sus expensas en castellano y en Alcañiz. Títulase ésta *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas*, y comprende 2.624 especies, esto es, 164 más que la *Series inconfecta*.

Después de la publicación de esta obra, la colaboración de Loscos y Pardo ya no fué tan íntima. Pardo Sastrón, hombre de menos inquietudes que Loscos, siguió cultivando la botánica de un modo más callado, muy de acuerdo con su carácter extraordinariamente modesto, que por propia voluntad jamás figuró su nombre en primer lugar mientras duró la colaboración de ambos. Loscos, en cambio, más brillante, más activo y más emprendedor que su colega y amigo, sigue laborando con entusiasmo, y se engolfa en empresas que a veces exceden de sus medios físicos y económicos. Es en esa época, cuando, no contento con haber fundado el Herbario Nacional, emprende la tarea de cimentar un Herbario de Aragón, que deposita en la Sociedad Económica de Amigos del País de Zaragoza y brinda a sus colegas para que lo enriquezcan con nuevas plantas. Es la época en que crea la *Series Exiccata Florae Aragonensis* que reparte por todo el mundo, pero que a la postre es casi su ruina material, a causa de que los gastos que le ocasiona no encuentran la correspondiente compensación, ni el auxilio de las Autoridades. Al mismo tiempo da a la luz en Madrid, editado por el «Semanario Farmacéutico», que dirigía don Vicente Martín de Argenta, su *Tratado de Plantas de Aragón*.

En tanto, Pardo Sastrón dirigía sus esfuerzos hacia temas botánicos de interés nacional y se dedicó al cultivo de la adormidera, con objeto de emancipar a España de la importación del opio, labor en la que conjugaba sus dotes de botánico, su vocación farmacéutica y su gran patriotismo.

Loscos no pudo a la postre soportar los gastos y los trabajos de la *Exiccata*. Arruinada su economía hasta el punto de tener que vender la medalla que por su Herbario de Aragón le había concedido la Sociedad Económica de Amigos del País, tuvo que reducir gastos privándose incluso de las relaciones internacionales con el resto de los botáni-

cos. Unos años después, tras volver a la actividad, colaborando con Willkomm, enviándole plantas aragonesas para sus *Illustrationes Florae Hispaniae*, cae víctima del cólera en el aciago año de 1885. Apenas pudo reponerse de esta enfermedad, que tan quebrantado le dejó, y poco tiempo después, el 20 de noviembre de 1886, muere en Castelserás, donde había vivido durante treinta y tres años.

Pardo Sastrón, en cambio, le sobrevivió muchos años. En Torrecilla de Alcañiz y después en Valdealgorza, siguió trabajando en la confección de su obra principal, el *Cátalogo o enumeración de las plantas de Torrecilla de Alcañiz, así espontáneas como cultivadas*; obra que contiene 1.022 especies, y que vio la luz en las páginas del Boletín de la Sociedad Aragonesa de Historia Natural, lo mismo que su *Apéndice al Catálogo de plantas de Torrecilla de Alcañiz. Datos que podrán servir para escribir el catálogo de plantas de Valdealgorza*. También escribió siendo ya octogenario una importante monografía sobre el té de Aragón, *Jassonia glutinosâ*, en la que estudiaba esta planta tanto desde el punto de vista botánico como farmacológico, contraponiéndolo al té y prefiriéndolo a éste llevado de su ardiente patriotismo.

Finalmente, aureolado por la gloria como botánico y aún considerado por sus paisanos como verdadero santo, por su extraordinaria piedad y caridad, entregó su alma a Dios en Valdealgorfa el día 29 de enero de 1909, cuando contaba ochenta y seis años.

Muy distinta fué la trayectoria profesional de D. Bernardo Zapater y Marconell. Nacido el 19 de agosto de 1823 en Albarracín, y después de terminar la carrera de Ingeniero de Montes, abrazó la eclesiástica y vivió casi toda su vida en su ciudad natal, en donde le sorprendió la muerte el 26 de diciembre de 1907. Zapater no fué solamente botánico, porque su espíritu vivaz e inquieto no podía sujetarse a una única actividad científica. Es así solamente posible que sus escritos abarquen temas tan distintos como la Malacología, la Prehistoria, la Botánica, las Matemáticas y la Entomología. Realmente, su fama como naturalista la tuvo gracias a sus importantes trabajos entomoló-

gicos y botánicos, pues desde ambos puntos de vista estudió la Sierra de Albarracín que, gracias a él, como decía el P. Navás, parece como si fuese uno de los sitios de España más ricos en fauna entomológica, pues a cada paso se citan en las obras sobre Lepidópteros, Albarracín y Teruel. En el aspecto botánico, colaboró con Loscos en los Suplementos primero y segundo al *Tratado de Plantas de Aragón*, y muchos años después, al final de su vida, la *Flora Albarracinense* o *Catálogo de las plantas de los alrededores de Albarracín y su Sierra*, obra publicada en 1904, pero ya mucho antes terminada, pues en 1895 habla Pau de dicho catálogo, lamentándose mucho de que no haya visto la luz. Pau, por cierto, que le tenía en gran estima, dice de él: «Es una desgracia que colector tan eminente pase casi ignorado, pues, sin exageración, afirmo que figura a la cabeza de los primeros herborizadores españoles. Es fácil que Loscos, Costa, Vayreda, etc., no hayan recogido el número de formas que el Sr. Zapater».

Fué atributo constante de la figura de Zapater su gran simpatía. Es curioso comprobar en los escritos de sus contemporáneos y en las palabras de algunos que le conocieron que aún viven, cómo coinciden todas las opiniones en presentarle como un hombre cordial, gran conversador y pleno de una infatigable actividad. No nos puede extrañar, pues, que Pau recuerde con agradecimiento la acogida que halló por su parte cuando le visitó en Albarracín, y que el P. Navás diga que al conocerle quedó prendado de su conversación.

También era muy suyo el encontrarse en el centro de todas las iniciativas que hicieran elevarse la ciencia española, y por eso lo hallamos entre el grupo de naturalistas que, alrededor de Pérez Arcas, fundaron en 1871 la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, de la que fué Presidente en 1903, después de Pardo Sastrón.

Al terminar mis palabras, quiero desear que este acto, como el resto de los que han tenido lugar en estos días, no se limiten a ser una mera recordación, sino que se conviertan en un estímulo y un acicate para la juventud turo-

lense, que espero siga dando grandes hombres. Que recuerden siempre el lema que adoptó Loscos como propio: *Res patriae cum possis non illustrare, nefas*. ¡Ay del que no pueda ilustrar las cosas de la Patria!

A continuación intervinieron los Doctores Alvarez López, Barros Neves y Rivas Goday, cerrando el acto el Gobernador civil con unas palabras.

El martes, 28 de junio, se salió de Teruel camino de Segorbe, realizando una parada para herborización en el Puerto de Escandón.

En Segorbe asistieron los expedicionarios a la colocación de una lápida en la casa donde residió D. Carlos Pau, así como a la inauguración de un monumento al mismo botánico en los jardines de la ciudad. En este acto el Alcalde de Segorbe, D. Marceló Monzonis, pronunció las siguientes palabras:

Discurso del señor Alcalde de Segorbe:

Corría el año 1857. En la episcopal de Segóbriga existía una plazoleta llamada «Plaza del Arroz», centro de contratación comercial de ese producto y de otros granos y cereales.

Entre sus arcadas, edificios de grandes balconajes con sus fachadas de piedra, restos históricos de hidalgas generaciones y pretéritas grandezas, el matrimonio D. Angel Pau y D.^a Josefa Español tenían en la casa número 2 una tienda de granos y harinas, de gran fama en el contorno.

El día 10 de mayo de 1857 aquel hogar modesto llenóse de alegría por la llegada al mundo de un único hijo varón, que al correr de los años había de ser el sabio botánico, honra de un pueblo y de su patria.

Al bautizarle se le impuso el nombre de Carlos, en honor a D. Carlos de Borbón, Jefe tradicionalista de gran prestigio en la región, de quien eran sus padres fervientes admiradores.

Recibió Carlos Pau una educación severa pero justa,

que él al cabo de los años había de recordar con gratitud, porque le sirvió de norma en su vida.

Estudió las primeras letras, y después, Filosofía y Latín en nuestro Seminario; y más tarde, el Bachillerato, que interrumpió para ayudar a su padre en las faenas del comercio, y que luego reanudó en Valencia, con el fin de adquirir una carrera.

Testigos de sus correrías infantiles son: las calles tortuosas y pinas, «cuesta de la Catedral», «puerta de la Verónica», la «Belluga», «Sopeña», etc., que al ampliarse el campo de sus hazañas en la primavera y el estío, cuando el valle dilatado de nuestra incomparable vega, se llena de verdes policromos y vegetación exuberante, fue alejándose en sus excursiones hasta peñas de agustinas, estribaciones de la Sierra de Espadán, e ir a zambullir su cuerpo adolescente en las frescas aguas del río Palancio, en sus pozos de los Moros y de la Cuaderna.

En esta época es cuando se iniciaron sus aficiones a la botánica, y acabada la carrera se estableció en Segorbe de farmacéutico, ansioso de acercarse al término que tanto amaba.

Dedicado después exclusivamente a los estudios botánicos, coleccionó un herbario de cerca de 70.000 ejemplares, fruto de la labor paciente de toda su vida, de la flora de Europa, Asia y Africa, y muy especialmente de España.

El 9 de mayo de 1937, en pleno Alzamiento nacional, moría en su ciudad natal, el primer botánico de la época contemporánea, perdiendo con ello la clase Farmacéutica unas de sus grandes figuras, y Segorbe uno de sus mejores hijos.

Nuestra ciudad, al transcurso de los años, se sentirá siempre orgullosa de perpetuar la memoria de este insigne hombre de ciencia y gran segorbino que fue Carlos Pau, a quien dedicamos este homenaje.

Acto seguido se celebró un acto académico en el teatro de la ciudad, en homenaje del ilustre botánico, en el que intervinieron los Doctores Rozeira, Font Quer y Losa.

Transcribimos a continuación el discurso de este último. •

Discurso de D. Mariano Losa España:

Ilustrísimos Señores y Señoras: En este homenaje (de admiración y gratitud que hoy hacemos aquí), los botánicos españoles, acompañados por los más ilustres naturalistas portugueses, que, hermanados con nosotros por razones geográficas y unidos por los lazos de la ciencia, que aproxima y hace amigos a los hombres, cualquiera que sea su patria y su idioma, rendimos al que fue ilustre farmacéutico y gran botánico, D. Carlos Pau, mi modesta intervención no podía faltar. Si estando yo presente en este acto no hubiese dicho algunas palabras en recuerdo de Pau, hubiese sido desleal a la memoria de nuestro ilustre compatriota y hubiese cometido un pecado de desagradecimiento, porque creo deber mio decir públicamente que a Pau debo gran parte de lo poco que significo entre los cultivadores de la botánica española.

Yo, realmente no puedo decir que Pau fuese mi maestro, pues mis relaciones con él fueron superficiales, pero tuve relaciones epistolares con él durante más de cinco años, y a través de esa correspondencia frecuente que entre ambos se cruzó, recibí alientos, consejos y enseñanzas, que me sirvieron de valiosa ayuda; Pau intervino en mi formación botánica de una manera decisiva para mí; dejadme que os explique como fue y vosotros juzgaréis después.

Hacia el año 1919 había terminado mis estudios del doctorado, pero para ser doctor era necesario hacer un trabajo de investigación que sirviera como tesis doctoral, sin el cual no se está, en realidad, en posesión del título de doctor. Por aquella fecha ya ejercía yo la profesión de farmacéutico en un pequeño pueblo de la provincia de Burgos; los ingresos que aquella farmacia producía eran modestos y mi fortuna personal escasa, así que no tenía suficientes medios económicos para trasladarme a Madrid de nuevo por espacio de dos o tres años, para hacer en algún

laboratorio de la Facultad, la tesis doctoral que necesitaba, y sin ella no podía ser doctor, galardón al que yo aspiraba con ilusión. No me quedaba otro camino que hacer por mi cuenta y sobre alguna disciplina que pudiese cursarla en mi residencia, algún trabajo que tuviese el valor científico suficiente para poder presentarlo ante el tribunal que habría de juzgarlo, y en las condiciones que yo estaba no podía ser esta disciplina más que la Botánica. Tomé, pues, la decisión de hacer un trabajo sobre algún tema botánico de mi región, y empecé con entusiasmo a trabajar en él; durante cuatro años hice un buen número de excursiones por toda mi provincia, buscando las especies de Papilionáceas que en ella podían vivir; trabajo duro y fatigoso, si se tiene en cuenta lo extensa y montañosa que es mi provincia; al terminar este período de tiempo y cuando ya comprendí que la labor de campo podía estar casi terminada, empecé la clasificación del material recogido, y en esta tarea empezaron para mí las dificultades. Aunque había estudiado en la Facultad de Farmacia la Botánica con aprovechamiento y después la seguía practicando, eran muchos los inconvenientes que se me presentaban al querer clasificar por mi cuenta y con escasos libros, plantas no fáciles de determinar; apartado de los medios científicos, en posesión de pocos libros, sin ninguna persona conocida versada en la materia a quien consultar las dudas que me surgían, iba el tiempo pasando y el trabajo no se acababa; la desilusión empezó a hacer mella en mi espíritu y empecé a pensar en abandonar la empresa por creerla superior a mis fuerzas. Así estaban las cosas, cuando surgió un acontecimiento inesperado, que me hizo recobrar de nuevo el entusiasmo que iba perdiendo. Me encontraba un día recogiendo plantas en los montes de Obarenes,, cuando divisé, no lejos del lugar en donde yo estaba, otra persona que también recogía plantas; me quedé al principio sorprendido, porque ignoraba que en la región donde yo ejercía la profesión hubiese nadie que fuese aficionado a la Botánica; me acerqué hacia aquel inesperado competidor, lo saludé y nos dimos a conocer: yo era un modesto farmacéutico

de un pueblo de La Bureba; él era un humilde lego del convento de los Hermanos de la Doctrina Cristiana, de Bujedo; el Hermano Elías, un infatigable recolector del Hermano Sennen, que en Barcelona cultivaba con ardor la Botánica y repartía plantas de España por todo el mundo; aquel día nació entre el Hermano Elías y yo una amistad que se fué consolidando con el tiempo y que sólo la muerte de aquel infatigable botánico la pudo romper. Bujedo, el convento donde vivía el Hermano Elías, estaba a unos once kilómetros de mi residencia; el primer domingo, después de habernos conocido, me trasladé a Bujedo a visitar al Hermano Elías; yo que realmente no había visto nunca Institutos botánicos, ni nutridos herbarios, me quedé un poco admirado al ver que la celda del Hermano Elías estaba llena de paquetes de plantas y que en una librería había un buen número de obras que yo no tenía: las obras de Willkomm, de Coste, de Rouy, de Godron, amén de buen número de revistas y de separatas de trabajos botánicos estaban allí y todo estaba a mi disposición, pues desde el primer momento todo aquel material de trabajo y de consulta me autorizó para que lo usara; esto me dió nuevos ánimos, y con la consulta de obras que yo antes no había manejado y con el herbario del Hermano Elías, logré orillar algunos de los obstáculos que tenían detenido mi trabajo; pero con todo, quedaban especies de clasificación difícil, cuya determinación era dudosa y que impedían que se pudiese finalizar el trabajo; estas dudas no sabía resolverlas el Hermano Elías; éste, en realidad, era un experto recolector, a quien pocas o ninguna planta le pasaba desapercibida en el campo, pero como botánico no se atrevía, en casos de duda, a dar una opinión con seguridad.

Y en este estado estaban mis problemas relacionados con mi trabajo de tesis, cuando intervino Pau. El hermano Elías tenía relaciones con Pau, le enviaba en consulta para que se las determinase cuantas plantas él no podía clasificar con seguridad; ¿y por qué no podía hacer yo lo mismo? Pau era farmacéutico, yo también; el ejercicio de la misma profesión o el cultivo de la misma ciencia une a los hombres,

y yo podía sin conocerle dirigirme a él, como compañero, pidiéndole ayuda y consejo sobre los problemas botánicos que tenía entre manos y no acertaba a resolver. Así lo hice; a finales del verano de 1925 escribí a Pau exponiéndole mis inquietudes y pidiéndole ayuda y consejo; no se hizo esperar la contestación; en ella me decía que estaba a mi disposición y que podía enviarle en consulta mis plantas. Así se iniciaron unas relaciones que también se fueron estrechando con el tiempo; cada año yo le mandaba la mayoría de las plantas que recolectaba, para que confirmase su determinación o me rectificase, y Pau en esta correspondencia siempre me iba dando consejos que yo tenía en cuenta y que contribuyeron a que mi formación botánica se fuese consolidando; gracias a él, primero por la ayuda que me prestó revisándome las plantas sobre las que había hecho el trabajo de tesis, pude hacerme doctor; después, gracias también a él, que me alentaba y me aconsejaba, proseguí con entusiasmo cada vez mayor el cultivo de la Botánica; muchas veces he pensado que si no hubiese sido por Pau, probablemente no hubiese proseguido, después de hacerme doctor, los estudios sobre Botánica, y, por tanto, no hubiese podido ser años más tarde titular de una cátedra de Botánica como hoy lo soy; por eso, como dije al principio, le guardo eterno reconocimiento y su nombre perdurará eternamente en mi razón.

La memoria de Pau hay que procurar sostenerla viva entre la clase farmacéutica; puede y debe ser un símbolo, un ejemplo de lo que puede hacer el farmacéutico rural, el farmacéutico que vive apartado de los grandes centros culturales; su vida, es la demostración plena de que es exacto el refrán que dice, «que querer es poder»; Pau quiso ser un gran botánico y lo consiguió; para ello necesitó dedicar su vida a la ciencia, pero esto para cualquier hombre que tenga temperamento de luchador y afán de saber y deseos de alcanzar una meta deseada, no es trabajo, es placer, porque placer espiritual grande y satisfacción viva se siente cada vez que se logra alcanzar aquello que se desea, y Pau lo consiguió sin ayuda económica de nadie, poniendo a con-

tribución de la ciencia, medios económicos que le hubiesen servido para gustar de otros placeres más materiales, más apegados al hombre que no sabe captar o sentir los placeres que producen el cultivo de las ciencias puras.

Decía que hay que sostener viva la memoria de Pau, para que sirva de estímulo a las generaciones presentes y futuras de farmacéuticos, y en esto creo que todos los presentes estarán de acuerdo conmigo, pero para lograrlo tenemos que hacer algo más que actos como éste, en donde sólo con palabras elogiosas y sentidas ensalzamos su vida fecunda de trabajador austero e incansable; el efecto que producen los discursos de actos como éste, es pasajero; se asemeja al aroma de las flores, que nos emociona de momento, nos deja un grato recuerdo poco después, para al final en un plazo no largo olvidarse por completo; la vida actual es agitada, los hechos se suceden rápidos y en nuestra mente nuevas emociones reemplazan a otras en un continuo pasar de los días; hay que apelar a otros remedios más eficaces si lo queremos conseguir; hay que procurar hacer obras más que discursos, pues las obras siempre son más eficaces y más permanentes.

Una manera no difícil y eficaz de honrar la memoria de Pau, podía ser creando entre los tres Colegios de Farmacéuticos de Valencia, Castellón y Teruel, una beca para pensionar a algún farmacéutico joven de la región que quisiera hacer una tesis doctoral sobre algún tema relacionado con la botánica de esta comarca; aunque botánicamente la región está bien conocida, todavía se puede hacer mucho sobre Micología o sobre el estudio de las asociaciones vegetales que más caracterizan la vegetación existente, o sobre otros temas relacionados con la Botánica, que no son precisamente del campo de la Sistemática; esta idea la dejo a la consideración y al buen criterio de las directivas de los respectivos Colegios de farmacéuticos antes mencionados.

Y aunque podría decir en esta intervención mucho más en loor y memoria de Pau, voy a terminar porque no olvido que mi amigo el señor Font Quer, tiene que hablar después que yo y no quiero fatigar más vuestra atención.

He dicho.

Después de comer partió la expedición para Alcalá de la Selva, donde se pernoctó y donde se permaneció durante todo el día siguiente, realizando herborizaciones en la Sierra de Gúdar.

Al día siguiente, jueves, día 30, se realizó el viaje a Zaragoza, con diversas paradas en el camino y almuerzo en Alcañiz, y el día 1 de julio se celebró en Zaragoza un acto final en el Salón de la Academia de Medicina, con la intervención de varios de los componentes de la Reunión y terminando con unas palabras del Gobernador civil.

Y con ello se dio por terminada la II Reunión de Botánica Peninsular, marchando los participantes a Madrid para regresar a sus puntos de origen. Entre los acuerdos adoptados figura el publicar un volumen en el que figuren los diversos trabajos, resumen de las investigaciones realizadas por los asistentes, con el Catálogo de las plantas recolectadas, así como celebrar la próxima Reunión en Portugal en fecha no fijada todavía.

Asistentes portugueses:

- Dr. D. Joao Amaral Franco (*).
- Dr. D. Joao de Barros Neves.
- Dr. D. Ruy Telles Falhinha y señora.
- Dr. D. Antonio Pinto da Silva.
- Dr. D. Arnaldo Rozeira.
- Dr. D. Aníbal Concepción Santos (colector).
- Dr. D. Carlos das Neves Tavares y señora.

Asistentes españoles:

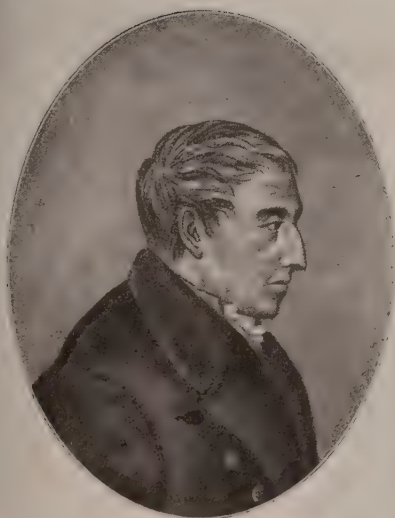
- Dr. D. Enrique Alvarez López (*).
- Sr. D. Luis Aterido (colector) (*).
- Dr. D. Oriol de Bolós Capdevila (*).
- Dr. D. José Borja Carbonell.
- Sr. D. Manuel Caldach Almela (*).
- Dr. D. Fernando Cámara Niño.
- Sr. D. Antonio Casallo Gómez (*).
- Dra. D.^a Cruz Casas de Puig (*).
- Dr. D. Cayetano Cortés Latorre.
- Dr. D. Emilio Fernández-Galiano.

Dr. D. Pío Font Quer (*).
Dr. D. Pedro González Guerrero.
Sr. D. Miguel Hycka Maruniak.
Dr. D. Manuel Jordán de Urries.
Dr. D. Mariano Losa España (*).
Dr. D. Agustín Monasterio Fernández.
Dr. D. Pedro Montserrat Recoder.
Sr. D. Víctor Moreno Márquez.
Dra. D.^a Elena Paunero Ruiz.
Dr. D. Salvador Rivas Goday.
Sr. D. Antonio Rodríguez Martínez (colector).
Sr. D. Carlos Vicioso Martínez.

Asistieron también invitados, con carácter excepcional, los profesores italianos doctor Beniamino Peyronel y señora, y el doctor Francesco Sappa y señora.

Los asistentes marcados con (*) estuvieron presentes solamente en una parte de la Reunión.

ARTICULOS



Mariano La Gasca

Retrato del eminente discípulo de Cárlos III, Mariano La Gasca.
 Reducción de un dibujo del Príncipe Prosper, hecho ante el
 grabadito que acompaña a La Gasca, que publicó en París
 el mencionado autor, de Cádiz.

D. Mariano La Gasca.

Con motivo de un homenaje

Notas sobre botánicos aragoneses

por

ENRIQUE ALVAREZ LOPEZ

Con motivo de la II Reunión de Botánicos Peninsulares, sus prestigiosos organizadores lusitanos y españoles tuvieron la afortunada idea de incluir dentro de ella la celebración de un homenaje a los botánicos aragoneses que les habían precedido en el estudio de la región.

Ello dió una excepcional brillantez a aquellas jornadas de trabajo, que se vieron animadas por la asistencia y colaboración de tantas y destacadas figuras de la fitografía de los dos países frater-nos, a los cuales acompañaban en su peregrinación científica las nobles sombras, evocadas al conjuro del recuerdo, de quienes, centurias o décadas antes, les habían precedido por las mismas tierras, por los mismos caminos, por las mismas preocupaciones.

En los intervalos de las jornadas de campo y de los coloquios entre los especialistas, los pueblos y ciudades de la noble tierra aragonesa no sólo acogían con su proverbial hospitalidad a sus distinguidos visitantes, sino que se unían a ellos en actos conmemorativos de las inolvidables figuras científicas de otro tiempo, actos que iban desde las solemnes sesiones académicas celebradas en el ámbito de las corporaciones o sociedades locales y con el calor y la cooperación de sus elementos más representativos y valiosos, hasta aquellas de entrañable sabor popular, donde el estamento campesino más ligado a la dura labor de la tierra comulgaba en una misma emoción con los recién venidos a su solar para celebrar juntos alguna gloria pretérita.

Unido a aquel grupo de personas eméritas, y compartiendo su vida en unos días de recuerdo imborrable, sin otros títulos que mi reverencia común ante las evocadas siluetas del pasado, uní mi voz a la suya para glosar obras y autores, en aquel cálido marco que las provincias aragonesas nos abrieron. Huesca, devota de sus hijos y de sus glorias, para mí renovadora de tantos recuerdos de juventud; Teruel, pleno de cálida acogida; Zaragoza, con sus solemnidades académicas y universitarias... Al trazar estas líneas evocadoras de nombres eminentes, pronunciados en diversas fechas y lugares, faltará, en su necesaria y fría medida, el calor y la palpitación que ponían para su renovación el marco de la naturaleza donde vivieron y el entusiasmo de sus co-terráneos: aquella tierra, calcinada y dorada, de Encinacorva, enaltecida con el recuerdo de su Lagasca; aquel Albarracín, balcón abierto a perspectivas infinitas; Daroca, camino murado entre montes...

En la breve síntesis y registro que sigue no estarán todos los nombres, ni aparecerán proyectados en sus verdaderas dimensiones. Ello será debido, por una parte, a que mi incorporación a los trabajos de la reunión tuvo, por inexcusables obligaciones, lugar después de la visita a la mayor parte de las tierras del Alto Aragón, ennoblecidas por la corona de los Pirineos, y, por otra, porque en diversos lugares, la palabra autorizada de varios destacados miembros de esta asamblea y excursión botánicas fué la encargada de dibujar las semblanzas de otros fitógrafos, tales como Vicioso y Lázaro Ibiza, así como, en una prolongación de la expedición a la marca del reino vecino, de rememorar, en la ducal Segorbe, la recia silueta de Pau. Lo será también porque no es este ocasional —aunque sentido— homenaje, el momento de estudiar y analizar a fondo una vida y una obra de la calidad de las de Lagasca, unida, a la vez, a tantas glorias y tan amargas vicisitudes, ni de poner en su sitio a tan completa y excepcional personalidad como fué en el siglo XVIII el erudito y representativo polígrafo aragonés Ignacio de Asso.

1. Asso

Ignacio Jordán de Asso nació en Zaragoza en 1742, cursó en su ciudad natal sus primeros estudios, pasó después al Colegio de Nobles de Barcelona, y se graduó de Bachiller en Artes en la Universidad de Cervera, doctorándose en Derecho en la de Zaragoza en 1764. Ostentó la representación consular de España en varios países, viajando y residiendo con este motivo en Francia, Italia, Holanda e Inglaterra.

Aficionado a las Ciencias Naturales, alternó estos estudios con los jurídicos, siendo también docto en griego y árabe, y conocedor de los principales idiomas europeos.

Sus publicaciones en Ciencias Naturales son importantes en dos aspectos: primero, por sus esfuerzos encaminados a dar a conocer la historia natural de la región aragonesa; segundo, por los trabajos realizados para reivindicar y resaltar la labor de los naturalistas españoles, complementada con la traducción de la parte más importante del *Iter hispanicum*.

La primera de sus publicaciones sobre las producciones naturales de Aragón, fué la *Synopsis (Synopsis stirpium indigenarum Aragoniae, 1779)*, fruto de sus primeras excursiones botánicas por el C. y S. de Aragón, y en donde se enumeran 1.053 especies, siguiendo el sistema de Linneo; siguió ampliamente para ello la obra de Paláu y consultó muchas plantas con éste.

Tras otros trabajos menores vió la luz la *Mantissa stirpium indigenarum Aragoniae*, fechada en 1781, que es obra distinta aun cuando en la exposición de las especies continúa la numeración de la *Synopsis*, a la que agrega 82 fanerógamas y 24 criptógamas.

Sigue otra publicación importante dedicada a la Mineralogía y Zoología (*Introductio in Oryctographiam et Zoologiam Aragoniae 1784*), pero seguida de una *Enumeratio stirpium in Aragonia noviter detectarum*, con doscientas especies de plantas más y numerosas adiciones o correcciones a las noticias dadas en las primeras publicaciones botánicas del autor; sobre varias de estas especies pudo consultar el herbario y trabajos inéditos de Barnades, cuyo nombre merece una consideración superior a la que de ordinario se le otorga en el campo de la botánica española, y man-

tuvo, sobre alguna otra, correspondencia con L'Heritier y Pourret.

Labor de gran mérito y piedra angular, a la que nos hemos referido varias veces, para la historia de nuestra ciencia, es su *Cl. Hispaniensium atque exterorum Epistolae, cum praefatione et notis*, 1793, gracias a las cuales se puede, como nosotros hemos hecho, reconstruir la labor de figuras tan importantes y en algunos aspectos tan poco conocidas, como Simón de Tovar y las relaciones con Clusio de éste y otros naturalistas españoles; al mismo tipo de publicaciones ha de referirse su *Discurso sobre los Naturalistas españoles*; inserto en los *Anales de C. N. de 1801*.

Sus trabajos históricos sobre la economía política aragonesa completan la obra meritoria de esta figura excepcional.

Fué por otra parte, uno de los principales impulsores de la Sociedad Aragonesa de Amigos del País, y tomó parte importante en las actividades culturales de dicha entidad.

Murió Asso en 1814.

2. ECHEANDÍA Y EL JARDÍN BOTÁNICO DE ZARAGOZA

Nació D. Pedro Gregorio Echeandía en Navarra, en 1746, y murió en 1816.

Fué boticario en Zaragoza y pronto ocupó un lugar profesional y científico destacado, llegando a ser Visitador de las Boticas del Reino de Aragón y Alcalde Examinador, desempeñando repetidamente cargos directivos, entre ellos el de Presidente en el Colegio de Zaragoza.

Reconocida su personalidad como botánico, fué correspondiente de los Jardines de Madrid y Montpellier.

Pocos años después de haber sido creada la Sociedad Aragonesa de Amigos del País, elevaron sus miembros una representación al rey Carlos III sobre las ventajas que representaría para aquella región la enseñanza de la historia natural, la formación de las colecciones correspondientes y el establecimiento de un jardín botánico.

Después de una tramitación algo larga, se concedió de Real Orden la autorización oportuna, con encargo al Gobernador y Capitán General para que dieran facilidades en sus jurisdicciones

a los comisionados para hacer las oportunas colecciones, que Su Majestad veía con agrado, y con la indicación de que se remitieran muestras de los hallazgos notables para el Real Gabinete. Esta Orden, de 1781, comunicada por el ministro Floridablanca, fué el punto de partida para que, despierta la emulación entre los socios, se adquirieran y recogieran los ejemplares para la instalación del Gabinete de Historia Natural, distinguiéndose en estas gestiones, según Ballarín y Pardo y Bartolini, el Duque de Villahermosa, que instituyó un premio, y el Marqués de Ayerbe, el Deán don Juan Hernández de Larrea y don Ramón Solano Bardaji, que recorrió los Pirineos, recogiendo principalmente muchos minerales; todo ello sin contar la preeminente labor de Asso, aparte reseñada; de esta manera se fundó el Gabinete de Historia Natural de la Sociedad.

A la par, en 1781 nombró ésta una comisión para proponer los medios conducentes a la creación de un jardín botánico, con su cátedra para la enseñanza de esta ciencia y otra para la de Química. No aparece que en este sentido se tuviera éxito al principio, probablemente por no disponerse de suficientes recursos económicos.

Al fin en 1796, y tomando parte importante en la promoción de la empresa, incluso con aportaciones económicas, el Deán Hernández de Larrea, luego obispo de Valladolid, se consiguió la superior autorización, ofreciéndose D. Alejandro Ortiz, Médico de Cámara, a dirigir ambas cátedras: Echeandía a desempeñar la de Botánica, y Otaño (D. Francisco), farmacéutico también como el primero, la de Química.

Autorizada la organización de esta forma por el Príncipe de la Paz, Otaño cedió a la Sociedad los derechos sobre el huerto de las Monjas de Santa Catalina, que llevaba en arrendamiento para el cultivo de plantas medicinales, con su laboratorio; Larrea se encargó del pago de la renta, habilitó la cátedra para la enseñanza y facilitó libros e instrumentos. Echeandía empezó las siembras con semillas recibidas de Madrid (de Gómez Ortega), Valencia y París (de Lacépède, que fue nombrado socio de mérito).

En la solemne inauguración, la Oración corrió a cargo de Echeandía.

El primer curso tuvo 45 matriculados y varios oyentes de calidad, como el conde de Fuentes.

Por fallecimiento del doctor Ortiz, la dirección pasó a Asso.

Echeandía dedicó especialmente su atención a la flora de los alrededores de Zaragoza y a ensayos sobre plantas cultivadas, como la patata, el cacahuet, las variedades de trigo cultivadas en la localidad, y otros semejantes. En 1807 llevaba recogidas 800 plantas indígenas, pero le faltaban recursos para su publicación, entre ellas existía cierto número de especies que eran o reputaba nuevas, tales como *Veronica cesaraugustana*, *Scabiosa cesaraugustana*, *Polygonum cesaraugustanum*, etc.

Durante la guerra de la Independencia el jardín, teatro de heroica lucha contra los asaltantes, fué arrasado.

En 1814 se reanudaron las enseñanzas de botánica, pero la Sociedad había sufrido graves quebrantos; Echeandía con vigoroso espíritu reanudó su tarea, pero sin el auxilio que el jardín le prestaba sus lecciones eran principalmente teóricas, y en esta labor y en la dimanante de la Presidencia del Colegio Farmacéutico, le sorprendió la muerte en 26 de noviembre de 1817.

Además de la *Oración inaugural del jardín*, escribió Echeandía una *Flora Cesaraugustana*, que según referencias de Górriz, discípulo y practicante en la farmacia de Echeandía era una obra voluminosa, donde se daban descripciones detalladas de las plantas y noticias de su uso; esta obra se perdió para la ciencia y el mismo Górriz dice haber hallado años después en Sangüesa folios de esta Flora que eran usados como papel de envolver.

Pardo y Bartolini, de quien son estas noticias, editó por cuenta y encargo del Colegio Farmacéutico de Madrid, con el título de *Flora Cesaraugustana y Curso Práctico de Botánica, obra póstuma de D. Pedro Gregorio Echeandía*, un folleto, precedido de un discurso suyo, cuyo manuscrito original que obraba en su propiedad, cedió al repetido Colegio, que seguidamente le encargó de publicarlo. Lo considera como una especie de sinopsis de la Flora perdida, escrita con arreglo al sistema sexual, añadida para cada planta con las localidades donde se las había recogido y la época de florecencia, abarcando un total de 936 plantas.

Otro trabajo de Echeandía fué el titulado *Del cultivo del Cacahuet en Zaragoza* (Zaragoza, 1800).



D. José Pardo Sastrón

3. OTROS BOTÁNICOS O ERUDITOS AFICIONADOS A LA BOTÁNICA

En el que pudiéramos llamar «período de Asso» por ser él con Echeandía las figuras más preeminentes, destacan otros nombres meritísimos de personas que han consagrado interés a la ciencias naturales en la región aragonesa, entre las que des acaremos aquellas que lo han dedicado a la bótánica.

Ya nos hemos referido en varias ocasiones a D. Juan Antonio Hernández de Larrea, Deán primero de Zaragoza y más tarde Obispo de Valladolid, figura preeminente entre las que componían la Sociedad Aragonesa, por el apoyo que prestó al desarrollo de las ciencias naturales, tanto por su actividad personal como con su generosa ayuda económica. Bien conocido en los medios intelectuales de la época, tanto Gómez Ortega como Cavanilles le dedicaron géneros de plantas con su nombre; al fallecimiento del doctor Ortiz fué nombrado *Curator* de la cátedra de botánica del Jardín Botánico de Zaragoza. Además de éste merecen citarse entre los nombres de los que se ocupaban de ciencias naturales, Asso (José), canónigo de Jaca, que suponemos pariente de Ignacio Jordán de Asso y como él atendía también al estudio de las ciencias económicas. Ibáñez García (Joaquín), chantre de la catedral de Teruel; Monterde (P. Miguel), canónigo de Calatayud, muy versado en literatura y antigüedades, y el caballero Vicente de Heredia.

De la misma época es Semitier (Lorenzo), autor de una *Lista de algunos géneros, especies y variedades de plantas conocidas metódicamente en el territorio de Boltaña*, ms. de 1797.

4. LAGASCA [LA GASCA]

Don Mariano Lagasca y Segura nació el 5 de octubre de 1776 en Encinacorva, villa donde sus padres poseían propiedades; ya en tiempo de cursar estudios, sus progenitores, deseosos de encaminarle hacia la carrera eclesiástica, le encomendaron a la dirección del canónigo don Antonio Verdejo, de Tarragona.

Allí, y en casa de su maestro, conoció al ilustre Martí y fué

este conocimiento el que decidió su afición a la botánica y el nuevo curso de su vida. En consonancia con esta vocación y aficiones empezó los estudios de Medicina en Zaragoza en 1795; en el año siguiente pasó a Valencia, donde destacaba Lorente en la enseñanza de la ciencia de las plantas, continuó allí sus estudios hasta el año 1800, que pasó a terminarlos en Madrid, y en ese tiempo, dedicó gran parte de su actividad a la botánica, realizando numerosas excursiones y llegando a reunir un voluminoso herbario. Este fué aumentado en su viaje a la Corte, que prefirió realizar a pie, para enriquecerlo, con desprecio de las fatigas, por el camino.

Llegado a Madrid, le protegió el doctor Graells, que le puso en relación con el médico de Cámara D. Juan Soldevilla, y fue éste quien a su vez le llevó a comunicar con Cavanilles, que hizo de él seguidamente y después de admirar su labor y su herbario, su discípulo predilecto.

Nombrado Cavanilles director y primer catedrático del Real Jardín Botánico de Madrid, La Gasca es pensionado para continuar sus estudios bajo su dirección y ayudarle en sus tareas, y pronto con otros distinguidos condiscipulos comienza a dar a conocer los frutos de su trabajo, estimulado por profesor tan eminente.

Así, en 1801 aparece su *Descripción de algunas plantas del Jardín Botánico de Madrid*, en colaboración con J. Demetrio Rodríguez, y con el mismo y al año siguiente, otra *Descripción de algunas plantas nuevas que han florecido en el Real Establecimiento Botánico*. De más importancia y también de 1802 es la *Introducción a la Criptogamia Española*, en la que colaboró con Simón de Rojas Clemente y Donato García.

Aún en el mismo año aparece otra nota conjunta suya y de Rodríguez, sobre plantas recogidas por Thalacker en Sierra Nevada, y en 1803 los dos colaboradores hacen un trabajo en que señalan las localidades españolas de varias plantas africanas, estudiadas primero por Broussonet.

En dicho año de 1803 se le encomienda una misión científica por el Norte de España, y en su curso descubre en Asturias el *liquen islándico*, preciado remedio, hasta entonces no conocido en España.

La prematura muerte de Cavanilles, en 1804, le priva, y con él a toda la botánica española, de la dirección de tan ilustre maes-

tro; su pluma emocionada compone entonces la *Noticia literaria de Don A. J. Cavanilles*, una de las fuentes biográficas para el estudio de esta figura inmortal. Con esta muerte enmudecen los *Anales de Ciencias Naturales*, vehículo de sus publicaciones anteriores; a pesar de ello la labor lagascense no se interrumpe, y en 1805 publica varias novedades botánicas en *Variedades de Ciencia, Literatura y Artes*.

Encomendados a Zea los puestos directivo y docente de Cavanilles en nuestro Botánico, los méritos de La Gasca, estimado acaso como demasiado joven para sustituir a su maestro, son reconocidos, sin embargo, con un nombramiento de vicedecano y dos años más tarde con el de Profesor de Botánica Médica; es entonces cuando introduce en la enseñanza en nuestro país el Método de *Familias Naturales*.

Durante la guerra de la Independencia, desoyendo ofertas y halagos de los afrancesados, se une al ejército nacional y en él presta sus servicios médicos, alternando las duras campañas militares con el estudio de la flora patria, allí donde el estruendo de las armas y la azarosa vida de marchas y campamentos le deja algún resquicio para la labor científica. La epidemia de fiebre amarilla le sorprende en Murcia en 1811 y 1812, y allí destacan su celo y su abnegación combatiendo la enfermedad, que llegó a contraer, a su vez, y que pone en peligro su vida.

Que entre tantas y tan grandes dificultades haya podido dar a la prensa en 1811 la primera parte de una de sus obras más importantes, las *Amenidades naturales de las Españas*, es un rasgo que retrata admirablemente sus dotes naturales de inteligencia y voluntad.

Conquistada la paz, después de algunas vicisitudes, se le otorga el puesto que de derecho le correspondía al frente del Jardín Matritense, donde concibe y empieza a desenvolver un amplio plan de trabajo, del que iban a ser partes capitales la elaboración de una *Flora* y una *Ceres* de España. Ven por entonces la luz sus trabajos sobre las umbelíferas y el *Elenchus plantarum quae in Horto Regio Botánico Matritensi colebantur anno MDCCCXV* y con éste su *Genera et species plantarum, quae aut novae sunt aut nondum recte cognoscuntur*.

En 1817 da a conocer otra de sus publicaciones famosas, la *Memoria sobre las barrilleras de España*, que él estudió en Levan

te, en parte durante los tiempos azarosos de las campañas napoleónicas, y enriqueció con datos comunicados por Clemente sobre Sevilla y Granada, uniéndolos con otros de diversas fuentes sobre las mismas plantas; esta memoria, aún hoy muy apreciada, fué traducida al alemán por Schult.

Si en el citado trabajo son abordados problemas de interés para la economía nacional, la misma dirección se continúa en las *Adiciones e ilustraciones a la Agricultura... de Herrera*, editada por la R. Soc. Económica Matritense en 1818-1819, magnífico ejemplo de remozamiento de una obra secular, pero llena de justo y popular prestigio.

Cercana está por entonces la crisis que ha de acabar con la mejor época de la actividad de Lagasca; elegido Diputado en las Cortes de 1822, los disturbios y querellas políticas le llevan a la emigración, con tan mala fortuna, que en Sevilla las turbas amotinadas persiguen a los diputados y destruyen sus equipajes, y allí se pierden los materiales para la *Flora Española*, acopiados a lo largo de una vida, y otros manuscritos científicos. Siguiendo su doloroso éxodo pasó Lagasca a Gibraltar y de allí a Londres, donde su nombre científico internacional le abrió las puertas de los sabios y las Sociedades científicas, pero difícilmente pudo aliviarle de los embates de la estrechez, cuando no de la miseria.

No cejó por ello en su labor científica, y en 1825 publicó en la revista *Ocios de los Españoles Emigrados*, editada en Londres, sus *Observaciones sobre la Familia Natural de las plantas aparasoladas*, coleccionó un *Hortus siccus Londinensis* y siguió, a pesar de todas las adversidades, trabajando en la *Cercs* y la *Flora española*.

En 1831 por motivos de salud hubo de cambiar su residencia londinense por la de la isla de Jersey, y allí, según decir de sus biógrafos, introdujo con sus consejos y enseñanzas notables mejoras en la agricultura local, especialmente en el cultivo de los cereales.

En 1834 se abrieron para él de nuevo las puertas de la patria y retornó a sus antiguos puestos y funciones: «pronto —dice Colmeiro— se levantaron contra él la presuntuosa ignorancia y la negra envidia, pronto también se debilitaron sus fuerzas físicas, y renovados con mayor intensidad los achaques que había contraído bajo el nebuloso clima de Inglaterra, y que exacerbaban bastan-

tes disgustos y contrariedades, y los trabajos a que se entregaba, se vió precisado a moderar su actividad...» En 1837 se le rindió el honor de nombrarle presidente de la Junta de Profesores del Museo de Ciencias Naturales, colocándole, por fin, en el puesto debido. Ello fue una satisfacción tardía, pues en 1838 hubo de trasladarse a Barcelona por motivos de salud y allí afectuosamente hospedado por su Obispo, falleció en el palacio episcopal en junio de 1839.

De Candolle, Hooker, Roberto Brown y otros eminentes botánicos de su época reconocieron sus merecimientos y mantuvieron con él relaciones científicas y amistosas; aparte de las nacionales, le contaron entre el número de sus miembros las Sociedades y Academias de Lundén (Suecia), Bonn, la de Horticultura de Londres, la de Ciencias Naturales de Munich y la Linneana de París.

5. BALLARÍN

Don Florencio Ballarín y Causada tiene interés por relacionar en cierto modo este período con el siguiente, ya que en algún lugar le llama Loscos su maestro y le hemos citado ya con Pardo y Bartolini por sus noticias biográficas sobre Echeandía e históricas acerca del jardín botánico de Zaragoza.

Nació en Sariñena (Huesca), en 1801, de una familia labradora acomodada y destacó pronto por su clara inteligencia, cursando en el Seminario de Huesca; bachiller en Filosofía en 1818 y licenciado en la misma Facultad un año más tarde y en el mismo graduado de doctor o maestro de Artes, no siguió los estudios teológicos, dejándolos por los de Medicina, en la que se gradúa de bachiller en 1821, licenciándose y doctorándose después en la misma Facultad y haciéndolo en la de Ciencias en Zaragoza aún, veinticinco años más tarde.

Ya en la Universidad de Huesca desempeñó varias enseñanzas de medicina; en la de Zaragoza fue sustituto de Botánica y de Griego primero, y en 1846 fue nombrado catedrático de Historia Natural, función que desempeñó durante treinta y tres años hasta su fallecimiento, coleccionando plantas minerales e insectos que donó al Gabinete del Instituto, tan querido y esmeradamente cuidado por él. Fue también decano de las Facultades de Filosofía y

de Medicina y encargado de varias misiones científicas y profesionales.

Si no llega a destacarse como publicista, pues algunos manuscritos que dejó se perdieron, basta con su labor docente y su abnegada función médica (fue director de uno de los hospitales de coléricos) para que su recuerdo haya de pervivir entre sus coeterráneos como figura representativa de una época. Falleció en 21 de junio de 1877.

6. PARDO SASTRÓN (José)

Nació en Torrecilla de Alcañiz (Teruel), el 15 de mayo de 1822. Siguió la carrera de Farmacia, continuando con su vocación, una trayectoria de familia. Una temprana afición le llevó al estudio de las plantas, y refiere su biógrafo don Pedro Antonio Andrés que ya siendo estudiante herborizaba y enviaba sus adquisiciones botánicas a su maestro Colmeiro.

Su vasta obra en el estudio de la flora regional le llevó, en colaboración con Loscos, a la redacción de una obra fundamental para el estudio de la misma, titulada *Series inconfecta plantarum Aragoniae*; no hallando editor dispuesto a publicarla, se dirigieron al sabio botánico Willkomm, que reconoció su mérito y la hizo publicar precedida de una *Advertencia*, en donde dice cómo los autores le han elegido por mediador «a fin de que el mundo científico de Europa lo acoja benigneamente, disimulando sus defectos en gracia de la precaria situación de los señores Loscos y Pardo».

«Su obra es, a mi parecer, de suma importancia, no solamente para la Flora de Aragón, sino para la Flora Española, que han enriquecido con un número considerable de especies y variedades nuevas y curiosas».

Y aún añade: «Han contribuido esencialmente al complemento de mi *Prodomus Florae Hispaniae*».

Como novedades se contenían en esta obra veinte formas, de las cuales seis eran variedades y el resto especies, entre ellas cuatro euforbias y dos resedáceas. La publicación de esta flora aragonesa vió la luz en Dresde en 1863.

Cuatro años más tarde, los autores publicaban en Alcañiz una

segunda edición en castellano, con la denominación *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas, particularmente de las que habitan en la parte meridional*. Esta segunda edición corregida y aumentada, contenía 164 especies más que la primera, y un total de 2.624.

Posteriormente, publicó Pardo un catálogo local, *Catálogo o enumeración de las plantas de Torrecilla de Alcañiz, así espontáneas como cultivadas*, que comprende 1.022 especies, seguido de varias notas sobre cultivo de la adormidera, árnica de Aragón, digital, té de Aragón y *Asperula aristata*, presentada a un concurso de la *Farmacia Moderna*, y aunque la obra no se premió por entenderse que no se ajustaba a las bases del mismo, el Jurado hizo un completo elogio público de ella.

Aún escribió después un *Apéndice al Catálogo de plantas de Torrecilla de Alcañiz, Datos que podrán servir para escribir el catálogo de plantas de Valdealgorfa*.

Fué Pardo Sastrón, hombre de modestia y bondad ejemplares, de virtudes, según Andrés, rayanas en la santidad.

La primera le hizo rehusar, se dice, una cátedra que le ofreció su maestro.

Presidente de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales y condecorado con la Encomienda de Alfonso XII, murió en Valdealgorfa en 29 de enero de 1909.

7. LOSCOS Y BERNAL (Francisco)

Nació en Samper de Calanda (Teruel) el 12 de julio de 1823, su padre, médico militar durante la guerra de la Independencia, compartía sus días entre Samper y Caspe.

Cursó a los diez años en los Escolapios de Alcañiz, se graduó de bachiller en Zaragoza, y en Madrid en 1845 de la licenciatura de Farmacia. En esta profesión, se estableció en Chiprana, inclinandole sus aficiones al estudio de la naturaleza, primeramente a la entomología y después a la botánica, según nos refiere su biógrafo D. Francisco Loscos Naguile, entre las que oscilaba, hasta que trasladado a Castilserás (Teruel) y relacionado con Pardo Sastrón, se decidió por la segunda.

A este primer período de trabajos, en colaboración con Pardo, nos hemos referido ya con motivo de la biografía de aquél, por cuyo motivo no hemos de insistir aquí.

En el intermedio entre la primera y la segunda ediciones de la *Série imperfecta*, ejerció su profesión farmacéutica dos años en Calaceite y otros dos en Peñarroya, volviendo de nuevo a Castilserás.

Continuó allí su obra botánica con la distribución de sus *Exsiccata Florae Aragonensis*, en donde agrupaba endemismos nuevos o de especial interés, que eran muy solicitados por botánicos de toda Europa, pero esta labor no pudo continuarla en la forma que él deseaba, por falta de recursos económicos suficientes.

Para atender al estudio de las plantas y establecer relaciones e intercambios con otros fitógrafos crea una entidad, con el nombre de *Agencia botánica*, establecida en Castilserás, de la que él mismo es director y en cuyas tareas toman parte varios colaboradores y corresponsales, entre ellos muy destacadamente Zapater y Badal.

En el *Semanario Farmacéutico de Madrid* y en 1876 y 1877, publicó el titulado *Tratado de Plantas de Aragón*, al que incansablemente ha ido acumulando después sus *Suplementos* y otras noticias.

Había formado un excelente herbario que fué premiado con medalla de oro en la Exposición Aragonesa, y que a continuación regaló a la Sociedad Aragonesa, para su Museo, conteniendo cerca de dos mil plantas.

En 1875, con motivo de hallarse preparando el séptimo de los Suplementos referidos resume su propia obra, en lo que a la formación de herbarios se refiere y en cuanto ella misma se define en sus resultados. Llevaba reunidas hasta entonces unas 3.000 especies. La primera parte de dicho herbario, consistente en unos 22 paquetes, continentes de unas 2.000 plantas, representaba lo colectado hasta 1868 y premiado como antes decimos en la primera Exposición Aragonesa.

La segunda parte, reunida entre 1868 a 1879, comprendía unas 600 fanerógamas y 440 criptógamas.

En 1885 le añade un paquete propio y dos o tres más de don Custodio del Campo.

Llevaba por entonces publicados el *Tratado de Plantas de Ara-*

gón, con los cuatro primeros *Suplementos*, el quinto de éstos premiado en la Exposición Farmacéutica e impreso en Madrid y todos ellos con el sexto y séptimo inéditos y los destinaba para ser llevados a la nueva exposición de la región.

Su esfuerzo para conseguir estos resultados se desenvuelve a través de una lucha constante con toda clase de dificultades; no encuentra la ayuda que busca en las autoridades y corporaciones regionales; su ánimo se entenebrece viendo imposibilitada la realización de sus planes por falta de medios económicos, lamentando que aquello que él no puede hacer lo realizarán extranjeros como Willkomm y Gandoger.

Su esfuerzo profesional es, por otra parte, muy grande, pero el fruto obtenido de él sin duda muy exiguo: «Treinta y dos años hace que despacho en esta botica, en donde no se niega a nadie lo que pide, siendo el pago voluntario a conciencia del comprador...». Desde luego, este camino no lo era para obtener muchos recursos, pero sí para verse sometido a trabajos agobiantes, como durante la epidemia del cólera. De ella salió según se dice después, con motivo del *Suplemento* 8.º, con la salud perdida; falto de fuerzas y escaso de recursos va paulatinamente abandonando su labor, se traslada a Torrecilla de Alcañiz y allí ve el fin de sus días el 20 de noviembre de 1886.

8. ZAPATER (Rvdo. P. Bernardo)

Fue el P. Zapater un entusiasta naturalista, infatigable en la búsqueda y recolección de ejemplares, para el cual no éste y aquél, sino los más variados grupos de seres orgánicos merecían atención, estudio e interés.

- Como botánico, conocemos las primeras manifestaciones de su actividad a través de sus relaciones y colaboraciones con Loscos. En el *Suplemento* 1.º de este botánico, y segunda de sus secciones, figuran las plantas nuevas descubiertas en la provincia de Teruel por Bernardo Zapater, entre ellas *Draba Zapateri*, Willk., hallada en las cercanías de Albarracín, con otras noticias botánicas en su sección tercera, que firman conjuntamente, en 1879, Loscos y Zapater. También los dos autores trabajan juntamente en el *Suple-*

mento 2.º, y el nombre del segundo figura entre los que tomaban parte en el séptimo, como encargado del género *Erysimum*.

Posteriormente, Zapater publicó una *Flora Albarracínense*, inserta en el tomo II de *Memorias* de la Soc. Esp. de Historia Natural, en el año 1904.

Como entomólogo trabajó mucho el P. Zapater, recolectando gran número de formas, que repartía generosamente entre los naturalistas de toda Europa; de la riqueza de estos repartos dan buena idea las especies que le fueron dedicadas: *Erebia Zapateri* y *Asarta Zapateri* entre los lepidópteros y en los ortópteros *Ephippigerida Zapateri*, que le dedicó Bolívar. Particularmente interesantes, sus hallazgos lepidopterológicos le condujeron a escribir, en colaboración con Korb, el *Catálogo de Lepidópteros* de la provincia de Teruel, pero su actividad se extendía a otros órdenes de insectos, y persona tan autorizada como el P. Longinos Navás ha señalado el interés de sus capturas de neurópteros.

Y aún no paraba ahí su atención despierta hacia los más variados seres naturales, pues igualmente se extendía a los moluscos terrestres y fluviales de su comarca, y gracias a él se han hallado en Albarracín interesantes endemismos, entre los cuales se le dedicó el *Helix Zapateri*, y el propio Zapater publicó algunos trabajos sobre animales de este tipo en las *Hojas malacológicas*.

Socio fundador de la Española de Historia Natural y con posterioridad miembro de la Aragonesa de Ciencias Naturales, de la que fué Presidente en 1903 y galardonado con su medalla, alcanzó larga edad, falleciendo en 1907 (en 26 de diciembre).

9. CAMPO

Según su biógrafo, el doctor R. J. Górriz, Custodio Campo y García nació en Bielsa (Huesca), se licenció en farmacia y ejerció su profesión dentro de aquella provincia, realizando a la vez numerosas excursiones para el estudio de su flora y formando un interesante herbario con las plantas recogidas en ella.

Relacionado científicamente con Loscos, son de éste las frases siguientes, demostrativas de la estimación que le concedía y ponderadoras de sus merecimientos: «Si causan admiración los

trabajos practicados por don Custodio Campo en sólo dos años, sube mucho de pronto, sabiendo que todas las 500 plantas cogidas por él... vinieron perfectamente separadas, perfectamente distinguidas, perfectamente preparadas, todas en flor y fruto cuando le fué posible, todas provistas de etiquetas, muy bien escritas, citando en cada una de las dos épocas de su recolección y una o más localidades en que habitan cada especie...

»Vergüenza es que un hombre de tantos méritos, que acaso nadie le iguala en España, pase desapercibido, sin dar a la sociedad presente ni aún su nombre...

»Noticias muy recientes me permiten asegurar que el señor Campos es hoy un farmacéutico miserable, el más desgraciado de todos de España: tal es la invariable suerte que corresponde aquí a los hombres más aventajados por su saber y su laboriosidad. Yo protesto ante el mundo de este hecho, valga por lo que valiere mi protesta.»

A costa de grandes sacrificios pasó más tarde a Madrid para continuar sus trabajos, pero no pudo alcanzar resultados satisfactorios y perdió, por el contrario, una parte del excelente herbario que tanto trabajo le había costado formar.

En 1882 fué encargado, por fin, de una plaza de ayudante interino de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, con una modesta asignación, y en la Exposición Aragonesa de 1885-1886 tuvo la satisfacción de ver premiado con medalla de primera clase su herbario de plantas de la provincia de Huesca, muchas de ellas nuevas para la flora de Aragón.

Su salud quebrantada por esfuerzos y contrariedades no le permitió llevar más lejos su trabajo, falleciendo a principios de 1895; otro herbario dedicado a la flora zaragozana con 405 especies preparadas y clasificadas por él, lo donó a la Universidad de aquella capital.

10. OTROS COLABORADORES DE LOSCOS

Loscos extendió su entusiasmo a numerosos colaboradores y mantuvo intercambio de ejemplares con otros botánicos o botanófilos; de varios de ellos quedan registrados nombres y noticias

en sus numerosas publicaciones, ensayos y fragmentos, sin contar a su parigual compañero en la empresa general, Pardo Sastrón.

Corresponsal fidelísimo desde la primera época y amigo de ambos fué Calavia (Salvador), farmacéutico de Aranda del Conde, de quien recibieron los autores de la *Serie inconfecta* gran número de plantas de Aranda y Moncayo; declara también Loscos haber recibido algunas muy raras de Vallarín (en general el apellido de éste es escrito Ballarín), recogidos por él en Zaragoza, así como del farmacéutico Bayod (Tomás), de la misma capital.

Entra más adelante en turno el nombre, ya antes estudiado, de Zapater, y el de la señorita Blanca Catalán, cultivadora de la botánica en su posesión de Valdecabriel.

Ocupa después lugar preferente en sus aportaciones de plantas el P. Badal (Antonio), cura párroco de las Parras de Martín, remitente de importantes envíos de plantas recogidas en la región montana de Teruel.

Esta colaboración fué más adelante, muy sostenida y estrecha, como ya indicamos páginas atrás, hasta el punto de que cuando Loscos organiza la por él denominada *Agencia botánica de Castilserás* para atender a intercambios, consultas y correspondencia sobre la fitografía regional, aparecen expresamente señalados en ella como Presidente el propio Loscos, y como corresponsal único A. Badal.

En la empresa acometida también por Loscos de formar un Herbario Nacional, recibió ayuda de D. Raimundo de Canencia y de don Pedro Andrés y Catalán.

Más tarde surge el nombre de don Odón de Buen, sumado a los que le envían y estudian plantas de Aragón, así como el de don Marcelino Bosque y, por fin, el de don Carlos Pau, con sus comunicaciones con plantas raras de Olba, por cierto que la relación entre ellos comenzó con un incidente algo enojoso.

Cuando por su mal estado de salud determina abandonar su actividad científica, señala como posibles continuadores de la botánica regional a don Ramón Martín, de Mosqueruela; don Bernardo Zapater y, acaso, don Antonio Badal.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANDRÉS, P. A.: *Homenaje a D. José Pardo Sastrón*. Apunte biográfico por... ..
2. ASSO, J. JORDÁN DE: *Synopsis stirpium indigenarum Aragoniae*, Marsella, 1779.
3. — —: *Mantissa stirpium indigenarum Aragoniae*, 1781.
4. — —: *Introductio in Oryctographiam et Zoologiam Aragoniae*, 1784.
5. — —: *Enumeratio stirpium in Aragonia noviter detectarum* [como apéndice a la obra anterior].
6. — —: *Cl Hispaniensium atque exterorum Epistolae cum praefatione et notis*, Zaragoza, 1793.
7. — —: *Discurso sobre los naturalistas españoles*, «Anal. de Cienc. Natur.», t. III, Madrid, 1801.
8. COLMEIRO, M.: *La Botánica y los botánicos de la Peninsula Hispano-Lusitana*, Madrid, 1858.
9. GÓRRIZ, R. J.: *Homenaje a la memoria de... D. Juan Ruiz Casaviella y D. Custodio Campo y García*, Linneo en España (Homenaje a Linneo) «Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales [Záragoza], 1907, pp. 301 a 312.
10. LAGASCA [LA GASCA], M.: *Amenidades naturales de las Españas*, Madrid, 1821.
11. — —: *Elenchus plantarum, quae in Harto Regio Botanico Matritensi colebantur anno MDCCCXV*, Madrid, 1816.
12. — —: *Memoria sobre las plantas borrilleras de España*, Madrid, 1817.
13. — —: RODRÍGUEZ, J. D.: *Descripción de algunas plantas del Real Jardín Botánico de Madrid*, «Anal. de Cienc. Natur.», t. IV y V, Madrid, 1801 y 1802.
14. — —: GARCÍA, D., y CLEMENTE, S. DE R.: *Introducción a la Criptogamia española*, «Anal. de Cienc. Natur.», t. V, Madrid, 1802.
15. LOSCOS BERNAL, F., y PARDO SASTRÓN, J.: *Series incofacta plantarum Aragoniae*, Dresde, 1863.
16. — —: *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas, particularmente de las que habitan en la parte meridional*, Alcañiz, 1867 (2.ª edición corregida y aumentada en la obra citada en el núm. 15, con un total de 2.624 especies).
17. — —: *Tratado de las plantas de Aragón* (*), contiene:

(*) El ejemplar que conocemos completo carece de fecha y de localidad. Hay una 3.ª ed. hecha por el «Semanario Farmacéutico» en Madrid, 1876-1877.

En su conjunto el *Tratado* es una serie de publicaciones más que una obra única, aunque conserva la unidad objetiva que le da la catalogación numérica de las plantas sucesivamente incorporadas a él, entre numerosas y misceláneas intercalaciones.

Para la mejor comprensión de su estructura indicamos sus líneas fundamentales, con algunas adiciones nuestras que van entre corchetes.

Parte primera

- [1] *Introducción al catálogo de las plantas de Aragón* [de Xarnes y Gascón?, pp. III a X].
- [2] *Catálogo general de plantas de Aragón* [«Advertencia preliminar» fechada en Castelserás, a 13 de junio de 1788].
Es una lista de 2.582 especies botánicas, con notas descriptivas, geográficas u otros comentarios sobre algunas de ellas.

Segunda parte

- [3] *Suplemento primero al Catal. de plantas de Aragón* [resumen de varios trabajos recopilados por D. Bernardo Zapater y D. Francisco Loscos, fechado en Albarracín y Castelserás, en octubre de 1879]. Contiene las formas núms. 2.583 a 2.610, con otras notas y comentarios (pp. 180 a 184).
- [4] *Suplemento segundo* (por los mismos autores).
Contiene las formas núms. 2.611 a 2.633, con otras notas y comentarios (pp. 185 a 191).
- [5] *Suplemento tercero*.
Contiene las formas núms. 2.634 a 2.655, con otras noticias y con reimpresión de varios artículos de Loscos (pp. 192 a 248), fechado en Castelserás, a 18 de julio de 1880.
- [6] *Suplemento cuarto*.
Contiene las formas núms. 2.656 a 2.657 (p. 249). Sigue un «Índice de Tratados que contiene la Parte Segunda».

Tercera parte

- [7] *Tratado preliminar de 440 Criptógamas aragonesas, que regala D. Francisco Loscos a la Sociedad Económica Aragonesa con destino al «Herbario de Aragón» en el día 1.º de enero de 1879* (pp. 1 a 55), va fechado en Castelserás, a 3 de abril de 1881.
- [8] *Suplemento quinto* [al Tratado de las plantas de Aragón].
Contiene las formas núms. 2.658 a 2.687 (pp. 1 a 24). Va fechado en 24 de noviembre de 1882. Sigue a estas el *Corolario sobre el Tratado de Plantas de Aragón*.
- [9] *Suplemento sexto*.
Contiene las formas núms. 2.688 a 2.697 (pp. 25 a 36). Sigue una lista de *Plantas de D. Custodio Campo García*, núms. 2.698 a 2.718 (pp. 37 a 40), y a esta otra de *Nombres que D. Custodio Campo me ha comunicado de plantas nuevas o muy raras para la Flora de Aragón*, núms. 2.720 a 2.736 y después otras noticias debidas a D. Custodio Campo y a D. Odón de Buen.
Va fechado en Castelserás, a 6 de septiembre de 1884.

[10] *Suplemento séptimo.*

Contiene las formas núms. 2.719 a 2.759 (pp. 53 a 84).

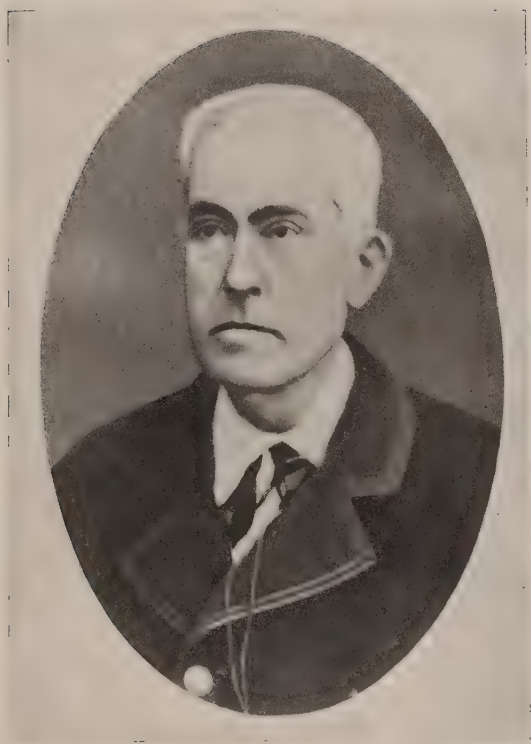
Entre sus artículos figura el correspondiente a las plantas nuevas o raras para la *Flora de Teruel*, comunicadas por Badal y por Pau. Va fechada en Castelserás, a 20 de agosto de 1885.

[11] *Suplemento octavo.*

Contiene las formas núms. 2.760 a 2.788 (pp. 85 a 107).

Entre estas plantas figuran las nuevas de D. Estanislao Vayreda y de D. Antonio Badal.

18. LOSCOS Y NÁGUILA, L.: *Francisco Loscos y Bernal* («Linneo en España», pp. 265 a 269).
19. NAVÁS, RVDO. P. L.: *El Rvdo. D. Bernardo Zapater, Presbítero*, «Bol. Soc. Esp. de Hist. Nat.», Madrid, 1908, pp. 131 a 135.
20. NAVARRO, C.: *Apuntes biográficos del naturalista aragonés Dr. D. Florencio Ballarín y Causada*. («Linneo en España», pp. 313 a 318).
21. PARDO Y BARTOLINI, M., y BALLARÍN, F.: *Echeandía y el Jardín Botánico de Zaragoza* [según un ms. del Dr. Ballarín, comunicado por su descendiente D. Carlos Navarro] («Linneo en España», pp. 223 a 247).
22. PARDO SASTRÓN, J.: *Catálogo o enumeración de las plantas de Torrecilla de Alcañiz, así espontáneos como cultivadas*, Tip. de E. Casañal y Campo», Zaragoza, 1895.
23. PAU, C.: *Asso como botánico [es un estudio sobre las especies nuevas dadas a conocer por Asso]* («Linneo en España», pp. 141 a 156).
24. ZAPATER, B.: *Flora Albarracinense*, «Mem. de la Soc. Esp. de Hist. Nat.», t. II, Madrid, 1904, pp. 289 a 338.



D. Francisco Loscos

Algunos recuerdos del botánico Francisco Loscos en Zaragoza

por

DIMAS FERNANDEZ-GALIANO

Hace ya algunos años escribí una sucinta biografía (1) del botánico turolense don Francisco Loscos y Bernal. Como suele suceder, a medida que la iba redactando y buscando datos para ella, fui poco a poco sintiendo un creciente afecto hacia su protagonista. A través de sus obras me fui percatando de la gran valía de este tenaz y laborioso hombre de ciencia, que llegó a ser uno de los principales botánicos de su época, a pesar de que las ayudas que recibió en su formación y en su dedicación fueron casi nulas, por lo que tuvo que suplir con su esfuerzo y su tesón, colaboradores eficientes de una clarísima mentalidad, el estímulo y la comprensión de sus contemporáneos, que no le llegaron nunca en la medida que hubiera sido deseable.

Desde entonces, todo lo que tenga alguna relación con este botánico insigne solicita inmediatamente mi atención, por lo que no es de extrañar que al obtener la Cátedra de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Enseñanza Media «Goya», de Zaragoza, en cuyo desempeño he pasado dos cursos, pensase en localizar en esta Capital algunos recuerdos del ilustre farmacéutico aragonés.

La fortuna me ha acompañado en este intento —por otra parte, nada difícil— y este artículo tiene por objeto dar a cono-

(1) *Vida y obra del botánico tierrabajino Francisco Loscos* (TERUEL, número 9, 1953).

cer algunos de los recuerdos de Loscos que pueden encontrarse con facilidad en la capital de Aragón, y que pueden servir para colaborar a mantener viva su memoria.

* * *

Es bien sabido que Loscos depositó buena copia de ilusiones en la fundación y enriquecimiento de dos herbarios que esperaba que fuesen en el futuro tan importantes para el conocimiento de la flora nacional que no se pudiera prescindir de su estudio para realizar una labor florística seria; llevado, además, de su profundo amor a su región natal, determinó que se depositasen, respectivamente, en Teruel y en Zaragoza, esto es, en la capital de la provincia que le vio nacer, y en la capital de la región aragonesa. Los dos herbarios de referencia fueron el Herbario Nacional y el Herbario de Aragón.

Depositado este último en Zaragoza, tuvo su origen en la colección de plantas que Loscos presentó a la Exposición Aragonesa de 1868, organizada por la Real Sociedad Económica Aragonesa. El Jurado acordó premiar a Loscos con una Medalla de Oro y Loscos, en justo agradecimiento, decidió regalar a la Económica el herbario, que quedó así en Zaragoza, bajo el nombre de Herbario de Loscos, nombre que se cambió después, en 1870, y a requerimientos de Loscos, por el de Herbario de Aragón «para que en él, como en obra propia, puedan tomar parte todos los amantes de la causa pública en nuestro reino» (2). Posteriormente, él mismo siguió enriqueciendo el herbario con pliegos propios y de sus colaboradores y de colegas nacionales y extranjeros, de manera que a la muerte de Loscos el herbario tenía algo más de tres mil plantas.

En la actualidad, el herbario está en la Casa de Economía Agrícola Rural de Cogullada, dependiente de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y la Rioja, en cuyas dependencias está depositado por la Económica, que está estrechamente vinculada en la actualidad a la Caja de Ahorros, y ambas presididas por el Excmo. Sr. D. José Sinués.

(2) Loscos: *Tratado de plantas de Aragón. Comentarios sobre la Flora de Zaragoza*, pág. 7. Madrid, 1877.

Hace relativamente poco, fué encargado de su custodia y conservación mi distinguido amigo D. Antonio Lorenzo, que tuvo la amabilidad de mostrármelo con todo detalle y de facilitarme los datos que a continuación expongo.

Siguiendo el desinteresado propósito de Loscos, el señor Lorenzo denomina con el nombre de Herbario de Aragón la colección de herbarios que en Cogullada están depositados, que a la sazón todavía no figuran totalmente integrados en uno, conservando separados cinco herbarios por sus procedencias. Son éstos los siguientes: el de don José Vallier y Escartín, farmacéutico zaragozano, que consta de 1.308 plantas; el de Echandía, primer director del Jardín Botánico de Zaragoza, con 214 pliegos; la colección de 102 pliegos titulada «Achichorioteca», de Schultze y Bignon; el de Scheele, con 37 plantas; y, finalmente, el de Loscos, o primitivo Herbario de Loscos.

Este último estaba en 20 cartapacios originales, que hoy han sido sustituidos por 36 cajas en las cuales se conservan en magnífico estado 3.363 plantas, divididas en tres grupos, como sigue: Dicotiledóneas, 2.435; Monocotiledóneas, 472; y las designadas bajo el antiguo nombre de Acotiledóneas, 456. La mayoría de las plantas son recolectadas por Loscos, pero además en él se conservan pliegos de multitud de botánicos de la época. La lista de ellos, probablemente incompleta, comprende los nombres ilustres de Badal, Ballarín, Calavia, Campo, Colmeiro, Costa, Ruiz y Casaviella, Nuet, Pardo Sastrón, Vallier, Vayreda y Zapater, entre los españoles; y los de Boissier, Lange, Rabenhorst, Schultz y Willkomm, entre los extranjeros. Lo más probable es que fuera el mismo Loscos el que enviase al Herbario de Aragón estos pliegos de sus insignes colegas.

* * *

Los libros de la biblioteca de Loscos están desgraciadamente bastante dispersos. Yo mismo tuvo ocasión de tener en mis manos un folleto procedente de esta biblioteca, que su propietario, buen amigo mío, me mostró en Madrid, en donde lo había adquirido en una librería de lance. Todos ellos son fácilmente identificables, pues van sellados con un ex-libris muy sencillo, oval, estampado en tinta que dice: «Botica de Loscos, Castelseras». Además suelen estar firmados en la portada por el propietario y mu-

chos de ellos también por su hijo Franciscos Loscos Náguila. Gracias a esta circunstancia, pude identificar en la Biblioteca del Instituto Nacional de Enseñanza Media «Goya» varios libros con el sello y la firma correspondientes; más tarde me he enterado de que la existencia de estos libros en el Instituto procede del donativo que hizo, hace más de treinta años, el nieto del botánico.

Excepto uno de ellos, los libros de Loscos del Instituto «Goya», no tienen gran interés: se trata de libros principalmente de Farmacia, como el *Tratado de Farmacia experimental*, en dos tomos, de M. Jiménez (Madrid, 1840), el *Manual del farmacéutico*, en dos tomos, de A. Chevalier y P. Idt (Madrid, 1827), los *Elementos de Química médica*, en dos tomos, de M. P. Orfila (Madrid, 1818), el *Diccionario elemental de Farmacia, Botánica y Materia médica*, segunda edición, en tres tomos, de M. Hernández de Gregorio (Madrid, 1803), etc.

Uno de estos libros, sin embargo, es una verdadera joya bibliográfica: la *Introductio in Oryctographiam et Zoologiam Aragoniae*. Este libro, sin nombre de autor ni lugar de impresión, aunque sí fecha, pues figura impreso en 1784, se sabe, sin embargo, que es uno de los libros (y uno de los más importantes) de don Ignacio Jordán de Asso y del Río, el célebre jurisconsulto y naturalista zaragozano de los siglos XVIII y XIX.

El interés de este libro es doble, y en parte toca a la obra y en parte al ejemplar. En efecto, se trata de un libro raro, del cual don Florencio Ballarín dice en 1855 lo que sigue, en una memoria inédita hasta 1907 (3): «D.^a Ignacio de Asso conocido ventajosamente por su tratado de Economía política, q.^o estimulado por tan bellos ejemplos escribió su obra titulada introduccion á la hist.^a de los animales, piedras, y fosiles de este Reyno, obra q.^o no solo contenia quanto la Sociedad podia apetecer por entonces, si q.^o ahora es mirada como una preciosidad y buscados con afan los pocos ejemplares q.^o hay de ella, uno de los cuales existe en la Biblioteca de la Universidad». Pues bien, además del ejemplar que todavía se conserva en la Biblioteca Universitaria de Zaragoza, existe otro más en la Sociedad Económica de esta misma Capital, según me

(3) *Linneo en España. Homenaje á Linneo en su segundo centenario. 1707-1907*. Zaragoza, 1907, pág. 225.

ha comunicado mi compañero y amigo D. Fernando Cámara Niño, catedrático del Instituto «Miguel Servet», de Zaragoza, a los cuales se añade el ejemplar del Instituto «Goya», procedente de la biblioteca de Loscos.

Este ejemplar, como acabo de decir, tiene otro interés para el bibliófilo. En primera página lleva dos inscripciones manuscritas que copio al pie de la letra, sin otro comentario, pues no creo necesario hacerlos. La primera inscripción, la más antigua, con letra para mí desconocida, dice: «El Autor de este Libro es D^a Ignacio de Asso Abogado de los Reales Consejos natural de la Ciudad de Zaragoza». La segunda, de puño y letra de Loscos, y firmada y rubricada por él, reza así: «Este libro de Ignacio Jordán de Asso y del Río me lo regaló en Peñarroya, en 1865 el abogado D. José Gil, procedente de una biblioteca que él heredó de un pariente aficionado al estudio de la Naturaleza. Loscos» (4).

Otros libros de Loscos pertenecen en la actualidad a la biblioteca de la Sociedad Económica, y entre ellos hay un ejemplar muy curioso, que ha podido examinar gracias a la amabilidad del ya mencionado señor Lorenzo, el que me hizo también notar la singularidad que encierra.

Se trata de un ejemplar de la *Serie imperfecta*, sin encuadernar, probablemente de uso personal de Loscos, pero que posee la particularidad de que el prólogo que aparece al principio no es el mismo que el que figura en los demás ejemplares de la edición. En éstos, como es sabido, se limitan los autores casi exclusivamente a dar las gracias a los colaboradores; en el que figura en el ejemplar de la Económica, en cambio, los autores hacen una ligera historia de la *Series inconfecta* (en la que, por cierto, nos aportan el interesante dato del escaso número de ejemplares editados), y se dedican luego a explicar la fundación de la Agencia botánica de Castelserás y su manera de funcionar ésta.

No tengo idea de los motivos que indujeron a Loscos y Pardo a cambiar el nonato prólogo por el definitivo, pero creo que es interesante el transcribir íntegramente esta especie de Carta fundacional de la Agencia de Castelserás.

(4) Probablemente se trata del pueblo de Peñarroya de Tastavins, de la provincia de Teruel, enclavado en el Maestrazgo aragonés, y no del Peñarroya de la Sierra Morena.

Dice así:

«A los profesores de Farmacia, Medicina, Cirugía, etc.

Sabido es que se imprimieron en el extranjero, bajo la direccion y á expensas de D. Mauricio Willkomm, cien ejemplares en latin, de la edicion primera de esta obra, bajo el título de *Séries inconfecta*. Dueño de ellos el Sr. Willkomm, los distribuyó entre los naturalistas mas distinguidos de Europa, con un resultado muy satisfactorio, como lo prueba esta segunda edicion que vamos á publicar á expensas de una reunion de profesores aragoneses y de otras personas á quienes hemos demandado auxilios materiales aprestados por ellos en el acto y con exceso.

La *Séries inconfecta*, es el índice de los manuscritos presentados por Loscos y Pardo al distinguido botánico D. Mauricio Willkomm, obra redactada y publicada después de corregida por él.

Este libro, en su totalidad, pertenece á Loscos y Pardo, exceptuando la parte que han tenido los Corresponsales que se citan en el prólogo de la *Séries inconfecta* y sobre unas 50 plantas nuevas para la *Flora de Aragon*, colectadas casi todas en 1865 en las montañas del S. E., por Loscos, á quien se encomendó la redaccion de la obra.

No corresponde a nosotros encarecer el mérito de este libro en cuya composicion intervienen los naturalistas mas distinguidos del mundo y muchos compatriotas notables por su amor á la ciencia que fueron recientemente invitados por nosotros en una Carta-circular, que por cierto no fue dirigida á otras personas con méritos sobrados para que lo fueran: esperamos que estas acallarán su noble sentimiento en vista de que á su satisfaccion no dió lugar el pronto buen resultado de nuestra demanda, pero ellos podrán figurar en lugar preferente en la lista de suscritores.

Falta conocer al presente objeto de nuestros afanes encaminados rectamente á la formacion de un buen Catálogo de plantas, para la cual se necesita la cooperacion y el patriotismo de todos; noticias científicas de unos; suscripciones de los otros.

El producto de las suscripciones se empleará en reintegrar los gastos de impresion; en costear excursiones mas ó menos lejanas, según el capital disponible, á los puntos menos estudiados de Aragon; en imprimir 20.000 papeletas con destino á cambiar las que contienen los herbarios que Loscos y Pardo vienen regalando, de su cuenta y riesgo, desde hace algunos años, entre

los naturalistas de España y de toda Europa, entre las Sociedades científicas de Aragon y del extranjero. Se empleará con particularidad el citado producto para fundar en Castelserás, bajo la dirección de Loscos y Pardo, una Agencia destinada en gran parte al mejor servicio de las Sociedades científicas á que ellos pertenecen, la cual funcionará con la mayor actividad. Ella se ocupará además, de recibir y disponer para su publicacion toda suerte de noticias relativas *únicamente á la Flora de Aragon*, exceptuadas las plantas exóticas procedentes de los jardines que no se recibirán en la Agencia, ó no serán contestadas sino por favor especial, á peticion del interesado.

Las listas ó catálogos de plantas que recibirá la Agencia se imprimirán al fin de la *Série bajo la autoridad del que las remita*, y cada localidad debe tener su catálogo exclusivo aun cuando un autor haya recorrido diferentes localidades y de todas en conjunto, tenga su catálogo general, exceptuando el caso en que á solicitud del interesado se imprima un catálogo general, aclarando en el encabezamiento de él las zonas y lugares en que ha sido formado: lo mas claro és, que si un botánico ha recorrido 20 pueblos, presente 20 catálogos, además de un catálogo 21 en el cual se indiquen las plantas que son comunes á los 20 pueblos recorridos.

Tanto las noticias y catálogos, como los herbarios, se enviarán á Castelserás, francos de porte: las plantas recibidas en la Agencia se examinarán en el acto y se comunicarán a sus interesados los nombres científicos de ellas, casi siempre á vuelta de correo, suponiendo que los pliegos que las contienen vengan numerados y con plantas indeterminadas, y sus nombres se imprimirán en catálogo *bajo la autoridad exclusiva del que las remita*, quien deberá expresar claramente, en las papeletas, el paraje en que fueron colectadas: recibirá la Agencia en consulta, á cambio, ó como favor especial, plantas de nombre determinado.

Se regalarán y cambiarán en la Agencia, paquetes de plantas clasificadas, provistas las que se expidan, de papeletas nuevas en las que se constará la localidad, y el nombre del que las haya remitido á la Agencia.

Castelserás y Torrecilla de Alcañiz, Mayo de 1866.

Francisco Loscos

José Pardo y Sastrón.»

Los documentos que relaciono a continuación pertenecientes a nuestro botánico constituyen una colección de dieciocho títulos y diplomas que han sido facilitados para su examen por el descendiente directo del insigne hombre de ciencia el doctor don Joaquín Loscos Loscos, conocido médico zaragozano, con cuya amistad me honro y que guarda estos recuerdos del sabio con gran cariño y cuidado. Sirvan estas líneas para testimoniarle mi reconocimiento.

Algunos de estos diplomas pueden servir para determinar exactamente las fechas de los honores y premios que se concedieron a Loscos. Otros, incluso, para dar a conocer alguno de éstos que desconocíamos por no estar citados en sus biografías, y todos ellos, para reiterarnos en nuestro recuerdo hacia él. He aquí la relación.

1. 30 de marzo de 1847. Título de Socio de la Sociedad Farmacéutica de Socorros mutuos. Aunque se trata simplemente de un documento de tipo económico, acreditativo de haber suscrito doce acciones de la referida Sociedad, lo que le daba derecho a percibir doce reales diarios «en los casos y tiempo que previenen los Estatutos», es interesante por ser el único de la colección en que se le domicilia en Chiprana, provincia de Zaragoza, en donde, como es sabido, permaneció hasta 1853.

2. 1 de agosto de 1858. Título de Individuo Corresponsal del Colegio de Farmacéuticos de Madrid, nombrado en la Junta General del 22 de julio de 1858.

3. 14 de febrero de 1859. Título de Socio Corresponsal del Instituto Farmacéutico Aragonés, nombrado en la Sesión de 31 de enero de 1859.

4. 30 de abril de 1860. Título de Corresponsal del Colegio de Farmacéuticos de Granada, nombrado en la sesión del mismo día.

5. 15 de noviembre de 1860. Título de Socio Corresponsal del Colegio de Farmacéuticos de Barcelona, nombrado en la sesión de 31 de octubre de 1860.

6. 21 de mayo de 1863. Título de Individuo Correspondiente de la Sociedad de ciencias naturales «Isis», de Dresden. En el centro del Título campea la divisa latina que hizo suya Loscos, adoptándola como lema: «Res patriae cum possis, non illustrare, nefas!»

7. 17 de junio de 1863. Título de Miembro de Honor de la Sociedad botánica «Pollichia», de Dürkheim (fig. 1).

8. 12 de noviembre de 1864. Título de Socio correspondiente de la Real Sociedad Aragonesa de Amigos del País, nombrado en Junta de 4 de octubre de 1864.

9. 12 de abril de 1868. Diploma acreditativo de la concesión de la Medalla de Plata concedida a Pardo Sastrón y a Loscos por sus obras «Series inconfecta plantarum indigenarum Aragonia precipue meridionalis» y «Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas», premio acordado en las sesiones de 31 de enero de 1862 y 28 de febrero de 1863 por el Colegio de Farmacéuticos de Barcelona. No se la razón de que fue en necesarias dos sesiones para acordar la concesión de un único premio, aunque se trataba de dos botánicos, ya que la obra premiada fue conjunta; y menos todavía se me alcanza la razón de tardar más de cinco años en expedir el diploma correspondiente, pero hemos de ver más adelante que este lamentable retraso administrativo no fué único.

10. 15 de diciembre de 1868. Diploma acreditativo de la concesión de la Medalla de Oro de la Exposición Aragonesa de 1868 «por el Herbario, y especialmente por la obra titulada: Serie imperfecta de las plantas aragonesas».

11. 21 de abril de 1871. Diploma acreditativo de haber merecido una Mención Honorífica del Colegio de Farmacéuticos de Madrid «atendiendo al mérito científico de la obra Serie imperfecta de las plantas aragonesas».

12. 4 de abril de 1878. Oficio del Secretario Perpetuo de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales por el que se le comunica que el día anterior se le ha nombrado Académico Corresponsal.

13. 21 de junio de 1883. Diploma acreditativo de la concesión de un premio de 250 pesetas por el Colegio de Farmacéuticos de Madrid, de conformidad con el fallo del Jurado de la Exposición Farmacéutica Nacional de 1882.

14. 10 de junio de 1884. Título de Miembro Correspondiente de la Société Botanique de Copenhague.

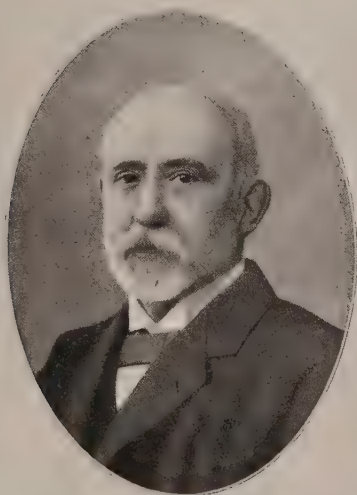
15. 5 de agosto de 1884. Título de Académico Corresponsal Nacional de la Academia de Ciencias, nombrado el 3 de abril de 1874. Este nombramiento, como se ha visto en el documento que señalo con el número 12, se comunicó rápidamente a Loscos por

el Secretario Perpetuo de la Academia. Sin embargo, se le tardó en expedir el correspondiente título casi seis años y medio.

16. 20 de febrero de 1886. Título de Socio Correspondiente de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, nombrado en la Junta de 26 de marzo de 1870. El Título ostenta un magnífico sello en cera de la Corporación que lo otorgó. Parece ser que era entonces achaque de las Academias la tardanza en la expedición de los Títulos, pero en este caso la demora es inusitada, pues transcurrieron casi dieciséis años hasta la expedición de éste.

17. 12 de junio de 1886. Título de Socio de Mérito de la Sociedad Aragonesa de Amigos del País, nombrado en la Junta de 4 de junio de 1886.

18. 25 de mayo de 1887. Diploma expedido por la Diputación de Teruel «como recompensa a los servicios extraordinarios que prestó durante la epidemia colérica de 1885» (fig. 2). También se expidió con retraso de cerca de dos años este diploma. Y el retraso, menor que en los otros, fue en este caso, por desgracia, mucho más lamentable, ya que fue el causante de que Loscos no tuviera jamás la satisfacción de tener en sus manos la prueba palpable del reconocimiento de su provincia, personificada en su Diputación, a la labor agotadora y heroica que llevó a cabo durante la epidemia. En efecto, Francisco Loscos, el sabio y modesto farmacéutico y botánico turolense, debilitada su naturaleza por el cólera, y sin curar por completo de esta terrible enfermedad, entregó su alma a Dios medio año antes de la fecha que ostenta el diploma, el 20 de noviembre de 1886. Descanse en paz.



B. Lázaro

Dr. D. Blas Lázaro Ibiza

Don Blas Lázaro e Ibiza (*)

por

CAYETANO CORTES LATORRE

Nada tan oportuno como la inclusión de don Blas Lázaro e Ibiza, entre los botánicos aragoneses a quienes ahora rendimos un homenaje.

Sus padres eran de Aragón; su infancia y juventud transcurrieron en Aranda de Moncayo, enriqueciéndose aquí su espíritu con aquellas mismas esencias baturras que ya llevaba en la sangre, y de tal manera que su temperamento y los rasgos más acusados de su carácter, jamás desmintieron esa reciedumbre y hombría de bien, que amalgamadas con un marcado tesón, han llegado a hacerse tan proverbiales en los hijos de esta tierra.

Es indudable que dichos rasgos fundamentales del alma aragonesa, afinados y estilizados a través del ingenio de Lázaro, y matizados por su fino humorismo, llegaron a brillar en el espíritu de aquel hombre superior, de la misma manera a como lucen y deslumbran a través de las mágicas composiciones de Albéniz y Turina, los inspirados temas del folklore musical popular; siendo opinión unánime de cuantos le conocieron y trataron, que por debajo de esta cubierta pulida, de su espíritu cultivado, permanecieron inmutables, la honradez y la seriedad, el tesón y la firmeza de sus convicciones; en pocas palabras: el legado genético que había heredado de sus padres y que enriqueció y perfeccionó en esta tierra aragonesa.

(*) Discurso leído en Calatayud, el 16 de junio de 1955, con motivo de la *Segunda reunión de Botánicos peninsulares*

Ante los hechos apuntados resulta evidente que apenas si es posible conferir algún otro valor que no sea el meramente episódico a la circunstancia de que su natalicio, ocurrido el 20 de enero de 1858, tuviese lugar en Madrid, y para los efectos de las cualidades intelectuales y morales del homenajeado, no es posible asignar a tan feliz acontecimiento, mayor trascendencia de la que hubiera tenido en el caso de suceder en el camarote de un buque o en una diligencia.

Pero si resulta suficiente lo dicho para justificar lo acertado y lo lógico de este homenaje, tal vez aparezca con justificación no tan cumplida, que entre los numerosos naturalistas españoles, plenamente capacitados para llevar a cabo la tarea de este discurso y con indudables ventajas sobre lo que es posible esperar de mis menguadas dotes, sea yo precisamente el encargado de llevarlo a cabo y sobre todo, que siendo plenamente consciente de las circunstancias que hubo que señalar, acogiese complacido, como lo hice y sin asomos de reparo alguno, la propuesta que me fué hecha para desempeñar este cometido.

Y es señores, que semejante propuesta tuvo para mí toda la fuerza de un sagrado e ineludible deber, porque yo considero, que todo lo que he sido y lo que soy, se lo debo en gran parte a Lázaro, quien para bien o para mal imprimió o al menos me ayudó a imprimir a mi vida y en momento crucial de ella, un rumbo que resultó decisivo y que ya no es posible cambiar, dado lo avanzado de la misma.

Así pues, no solamente estoy obligado al querido e inolvidable maestro por las sabias enseñanzas recibidas de él cuando fui su alumno de Botánica, sino también porque más adelante, ya terminada la carrera, acogiese con benévolo y aún complacido interés mis pretensiones de solicitar la plaza de profesor auxiliar de su asignatura, que se hallaba vacante a la sazón.

Comprendereis, que no vacilase un segundo en asumir la tarea de este homenaje, y que si no soy capaz de realizarla a la altura que él se merecía, será más bien por falta de datos por mi parte, que no por el íntimo fervor y acendrada devoción con que lo estoy haciendo. Contribuye a ello, el doloroso y conmovedor recuerdo de los últimos meses de su vida, cuando ya la implacable dolencia que le llevó a la tumba, había minado su organismo y cuando los desprendimientos retinianos constituían sin duda para él,

una de las más refinadas torturas a las que pudiera sometersele y de la que fue muestra bien elocuente su callado dolor.

Jamás le oí quejarse de aquella ceguera progresiva, pero don Romualdo González Frago, compañero y amigo de Lázaro, durante gran parte de su vida, nos habla en la nota necrológica que escribió a raíz de su fallecimiento, en el «Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural», de cómo se lamentaba amargamente en sus últimas conversaciones con él, de no poder concluir algunos trabajos botánicos que tenía en preparación y especialmente uno de Agaricáceos españoles, para el cual y durante años había estudiado multitud de especies, tomando notas, diseños, apuntes en color y fotografías.

Durante el año y medio que desempeñé la auxiliaría de Botánica al lado de don Blas, y más particularmente al final de este período, pude ser testigo de aquella emocionante lucha silenciosa y titánica, entre lo implacable del destino y la voluntad potentísima e indomable del maestro, que logró así ver realizados sus deseos de concurrir y explicar la clase cotidiana, hasta casi la víspera de su muerte.

Yo le preparaba las láminas en colores y los modelos clásicos objeto de sus explicaciones de cátedra sin lograr apercibirme de lo que le ocurría, hasta que me di cuenta de que resultaba imprescindible que aproximara a sus manos, aquel de entre los diversos modelos, colocados previamente sobre la mesa de cátedra, al que se refería el maestro en cada momento de su discurso y cada vez que sus brazos se tendían hacia ellos en movimientos imprecisos y vacilantes, como carentes que eran, de la inexcusable dirección de sus órganos visuales.

Apenas recuerdo cómo logré iniciar con él una conversación sobre tan enojoso asunto, cuando ya había adoptado la costumbre de acompañarle cada día en su regreso a su casa; pero sí guardo vivamente el recuerdo de lo que me explicó sobre aquel doloroso tratamiento de inyecciones oculares de cloruro sódico, al que se sometía, sin duda con alguna esperanza de curación, que no logró cumplirse por desgracia.

Y así fué y había sido toda la vida este infatigable y apasionado trabajador de la Ciencia, este profesor admirable, cuyos rasgos fundamentales no hicieron sino aquilatarse y vigorizarse en el transcurso de sesenta y tres años, a cuya edad falleció en plena

lucidez mental y cuando se obtenían los más sazonados frutos de su indomable actividad creadora.

Dotado desde niño de clara inteligencia y marcada afición al estudio, sus padres no sin gran sacrificio decidieron darle carrera.

Su expediente académico acredita cumplidamente, cómo Lázaro supo corresponder a tales sacrificios y cómo la laboriosidad y el amor propio fueron virtudes suyas desde la infancia.

El premio extraordinario de su título de Bachiller y los sobresalientes en los Licenciado y Doctor, tanto en la Facultad de Farmacia como de la de Ciencias Naturales, corroboran cuanto acabo de decir, y hacen casi ocioso agregar, que esta misma calificación de sobresaliente fué la obtenida por él en casi todas las asignaturas cursadas.

Las primeras actividades botánicas de Lázaro, se manifiestan inseparablemente unidas a las de otro joven y entusiasta naturalista, don Tomás Andrés y Tubilla, que desgraciadamente se malogró para la Botánica apenas cumplidos los dos años de esta colaboración. Desempeñaba en el Jardín Botánico de Madrid, una plaza de ayudante, y en unión de Lázaro, que apenas contaba veintidós años, y que se acababa de licenciar en Farmacia, fundaron con otros compañeros y amigos la titulada «Sociedad Linneana Matritense», que se proponía y llegó a realizar la confección de un herbario bastante rico.

También fundaron, poco antes del fallecimiento del señor Tubilla, un Ateneo para el fomento de las Ciencias Naturales, en el que Lázaro no escatimó su colaboración entusiasta.

De estos años juveniles, son las dos primeras publicaciones de Lázaro, es decir, la titulada *Nueva especie de la Flora española: Lavatera rotundata*, Láz., que se publicó en *Resumen de los trabajos de la Sociedad Linneana Matritense* en el año 1880 y *Revisión crítica de las Malváceas españolas*, publicado en los Anales de la Sociedad Española de Historia Natural en 1881.

Este último trabajo lo realizó en colaboración con el señor Andrés y Tubilla. En él se dió a conocer una nueva especie de ambos: la *Malva Lagascac*, Láz. y Tub., y además se exponen los ambiciosos planes que acariciaban estos jóvenes, cuando dicen lo siguiente: «Este trabajo es el primero de una serie en la que quisié-

ramos ir revistando todos los grupos que tienen representación en la Flora española».

Consideran después, que acabado el período que ellos denominan analítico para los estudios florísticos de nuestro país, como consecuencia de los trabajos y exploraciones efectuadas por Boissier y Reuter, Willkomm y Lange, Costa y tantos otros, procede la iniciación de otro sintético, en el que se cotejen los datos referentes a un área limitada, revisándolos por comparación entre sí y con los datos geográfico-botánicos que relacionan las citas con el área general de la especie y agregan textualmente: «y lo que es más importante, con la de cada variedad si la tuviese».

No es posible dudar de que ya entonces estos jóvenes botánicos empleaban el término variedad en el mismo sentido en el que hoy se utiliza el tan en boga de subespecie geográfica.

Se daban perfecta cuenta de lo vasto de sus proyectos, y dicen a continuación: «Pero bajo este punto de vista no podemos hoy ni en mucho tiempo acometer con fruto el conjunto de nuestra flora y habremos de limitarnos a ensayarlo lentamente, un grupo otro, sin seguir orden sistemático alguno», etc.

También en colaboración con don Tomás Andrés y Tubilla se publicó en el año 1882 otro trabajo titulado *Distribución geográfica de las Columníferas de la Península*, demostrativo de su interés por la *Geobotánica*.

Apenas había disfrutado Tubilla durante un par de años de su cargo en el Jardín Botánico, cuando le sorprendió la muerte.

Relata Lázaro en un trabajo publicado en 1911 en el «Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural», cómo fué Tubilla, quien, al posesionarse de la plaza de ayudante en el Jardín Botánico en 1880, propuso a D. Miguel Colmeiro, director del mismo, por entonces, la idea de construir un Herbario de plantas españolas inexistente allí, a base de los ejemplares muchos de ellos sin clasificar, que dejó en estantes y paquetes y no muy bien ordenados don Vicente Cutanda, como consecuencia de haberle sorprendido la muerte en plena labor.

Fallecido Tubilla en 1882, se hace cargo Lázaro, con carácter interino, de la vacante dejada por aquél, ocupando más adelante dicho cargo por oposición. En realidad, puede afirmarse, dada su colaboración con Tubilla, que Lázaro prestó servicio en el Jardín Botánico, según se afirma en la Enciclopedia Espasa, des-

de 1881 a 1892, y sin más excepción que la del año 1877, en el que estuvo pensionado en Nápoles, para el estudio de las Algas. Fué él, pues, quien llevó a cabo durante dichos años la tarea de organizar aquel herbario español.

Al disolverse la Sociedad Linneana Matritense, Lázaro se hizo cargo de sus herbarios, libros y cuanto había en ella por voto unánime de sus socios, que trataron de hacer así ostensible, según frases del señor Fragoso, que todos ellos haban sido hijos de Lázaro, antes y más que de nadie.

Del mismo modo, Lázaro no hizo sino proseguir, durante toda su vida, la tarea comenzada en su fugaz colaboración con el señor Tubilla. Así nos relata en el «Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural», de 1911, a que aludí hace poco, y bajo el título: *Sobre el Herbario español del Jardín Botánico*, cómo había trabajado año tras año y día por día, en la confección de dicho herbario iniciado con la colaboración de su entrañable amigo y proseguido por él, hasta ordenar y clasificar cuanto existía y se pudo adquirir en el Botánico, mientras estuvo en dicho Centro, y enriquecido más tarde con otras colecciones. Con este escrito puso en su punto Lázaro, lo referente al herbario exclusivamente español del Jardín Botánico, respecto del cual su director, por entonces el señor Gredilla, se había ocupado aquel mismo año de 1911, en un folleto titulado: *Jardín Botánico de Madrid*, en el que se silenciaba todo lo referente a la iniciación y colecciones primitivas del Herbario, para referirse únicamente a las colecciones agregadas al mismo, cuando Lázaro ya no trabajaba allí.

También prosiguió Lázaro aquella revisión crítica de grupos naturales de plantas españolas, que había iniciado en su juventud, en colaboración con el señor Andrés y Tubilla, sobre la familia de las Malváceas. De este estilo son varias obras suyas, muchas de ellas de Criptogamia, como por ejemplo: *Nuevos Tuberáceos de España*, publicado en 1908; *Los Phragmidium de España*, de 1911; *Los Poliporáceos de la Flora Española*, en 1917; *Revisión crítica e iconográfica de las plantas barrilleras de España*, aparecido en 1920, año que precedió al de su defunción.

Una característica nueva es posible apreciar en esta labor, ya exclusiva de Lázaro e Ibiza, y es la considerable dilatación de sus horizontes. Puede decirse que apenas quedó algún campo de la Botánica, sin aportación suya, ni ningún tomo de la Sociedad Espa-

fiola de Historia Natural, que no contenga alguno de sus trabajos. La misma Geobotánica, ya cultivada en unión de Tubilla, fué objeto en 1895 de otro trabajo suyo de conjunto, titulado: *Regiones botánicas de la Península Ibérica*.

Su preocupación por los estudios criptogámicos comienza a manifestarse a su regreso de Nápoles, donde practicó la técnica micrográfica, apenas conocida entonces en España y que, al decir del señor Fragoso, logró introducirla en el Jardín Botánico, con no pequeño esfuerzo y venciendo no escasos obstáculos, para conseguir montar un modestísimo laboratorio micrográfico con estufas para inclusiones, microtomos, etc.; que si bien hoy están ya vulgarizados y extendidos, parecían entonces sorprendentes en nuestro país.

No puedo renunciar a transcribir algo de lo que escribía Lázaro respecto a Criptogamia en uno de sus trabajos, el titulado: *Los Phragmidium de España*, del que paso a copiar lo siguiente: «No es pequeña la labor que queda por realizar, para que se pueda decir con algún fundamento que nuestra flora criptogámica está medianamente conocida».

Durante más de medio siglo, apenas los botánicos españoles y los extranjeros, que han consagrado su esfuerzo al estudio de la flora española, han prestado atención a las plantas inferiores.

Hace luego Lázaro algunas consideraciones acerca de las mayores dificultades que presenta el estudio de aquellas plantas, si se le compara con el de las superiores, puesto que para descubrir las primeras, se necesita una observación mucho más minuciosa y detallada del terreno en que viven y completarla después en el laboratorio con estudios que a veces requieren ser hechos casi inmediatamente, por las dificultades de que se conserven bien, ciertos caracteres de los ejemplares recolectados; todo lo cual, nos confiere a los españoles superioridad sobre los extranjeros, que tienen por costumbre pasar de prisa por nuestro territorio, sin poder detenerse el tiempo imprescindible; por lo que agrega textualmente: «Somos nosotros los únicos que podemos estar en contacto frecuente con esta parte menos vistosa y llamativa de nuestra flora, y por ello debemos acometer su estudio por nuestros propios medios».

«Asusta pensar en las dificultades que pueden oponerse al

cumplimiento a este honroso deber, aquí donde para conseguir dotar de algunos medios, un modestísimo embrión de laboratorio, se necesita más constancia y más gestiones, que para llegar a la gobernación del Estado.»

Pero no alcanza a arredrarle estas reflexiones pesimistas, y así viene a decir poco más adelante, que será necesario ir haciendo cuanto se pueda, en espera de un porvenir que remedie las deficiencias apuntadas.

Esto hizo por ejemplo él en el trabajo sobre los *Phragmidium* españoles, en el que se mencionan nueve especies diferentes, de las cuales tan solamente cuatro eran conocidas en 1911, fecha de su publicación.

Y del mismo tenor son otros trabajos suyos, tales como las tres series a las que dió el título de *Notas micológicas* o sus *Datos para la Flora algológica del Norte y Noroeste de España*, su *Noticia sobre un nuevo parásito del Roble*, la *Noticia de algunos Ustilagináceos de España* y el trabajo sobre el mismo tema y de título semejante: *Algunas noticias sobre Uredináceos y Ustilagináceos de España*.

También en sus *Notas críticas acerca de la Flora Española*, publicada una de ellas en 1893 y la otra en 1900, al lado de las plantas Fanerógamas, se ocupa Lázaro de Criptógamas pertenecientes a los más diversos grupos. Puede decirse que todos ellos, fueron objeto de estudio por parte suya: pero de análoga manera a como las madres suelen concentrar su ternura en el hijo más desgraciado, así Lázaro concede la primacía de su labor a aquellos grupos de plantas criptogámicas que encontraba en estado de más lamentable abandono.

Aludía, por ejemplo, en la primera serie de sus *Notas micológicas*, en 1904, a la posibilidad de que al publicarse la segunda edición del *Compendio de la Flora española*, el número de especies de hongos conocidos en España fuese doble mayor que el de los mencionados en la primera edición, y agregaba luego:

«Ocurrirá con esta parte de la flora criptogámica, lo ocurrido ya con los líquenes, grupo aún peor conocido que el de los hongos en la fecha de la publicación de mi citada obra, y al que por esta razón, dediqué una atención preferente durante algunos años, hasta reunir de ellos una colección interesante. Con los datos que

esto arroja y las valiosas exploraciones de los señores Vicioso, P. Navas y Llenas, se ha conseguido duplicar el número de especies bien comprobadas en España.»

Resulta sorprendente que Lázaro diversificara de modo tan extraordinario sus actividades no solamente en el dominio de las criptógamas, sino hasta el extremo de no dejar ningún campo de la Botánica sin la oportuna y más o menos extensa aportación por su parte. Nada tan elocuente a tal respecto como los títulos de otros tantos trabajos suyos, que paso a leerlos: *Nota sobre la duración de algunas hojas*; *Noticia de algunas agallas de España*; *La fotografía y la Historia Natural*; *Cultivo de algas*; *Formaciones forestales*; *Plantas Medicinales*; *Manual de Botánica general*; *Hongos comestibles y venenosos*; *Notas botánicas*; *El Convolvulus Durandoy en España*; *Una especie nueva del género Viola*; *Notas sobre algunas plantas de Motril*; *Dos plantas nuevas para la flora de España*; *Notas carpológicas*, etc.

Y es que Lázaro se entregaba al trabajo botánico con entrañable fervor y con apasionado entusiasmo; pero además, su claro intelecto, como habréis podido ver por los contados párrafos suyos que aquí he leído, le señalaba con abrumadura elocuencia, cuáles eran las tareas más apremiantes y cuáles los vacíos o los fallos más acusados de nuestros conocimientos botánicos, que él se apresuraba a reparar abnegadamente con los medios de que era posible disponer en cada instante.

Hay algo de dramático y desesperado en esta enorme y a la vez proteica actividad botánica del maestro. Tal vez el trabajo le consolase en parte de la pérdida de su único hijo; pero ello y todo, no precisa una perspicacia excesiva para darse cuenta después de la lectura de sus publicaciones, del modo cómo llegaban a afectar le las manifestaciones de nuestro retraso científico y cómo adquiría para él carácter obsesivo, la urgencia de remediarlo. De aquí lo polimorfo de su labor y lo apresurado y brusco a veces de sus desplazamientos de un campo a otro de la Botánica.

Pensionado en 1908 por la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones científicas, visitó los más importantes laboratorios botánicos de Europa, como el laboratorio de la Sorbona y el de Criptogamia del Jardín Botánico de París, el Jardín y Museo botánico de Berlín, Dahlen, el Instituto botánico de Viena, los institutos anejos a los Jardines botánicos de Leipzig y Munich, así como

establecimientos similares de Ginebra y Zurich en Suiza y de Bélgica y Holanda.

Al regesar a España publicó en el Tomo II, Memoria primera de los Anales de la Junta (año 1910), un trabajo titulado: *Estudio de los laboratorios y de los métodos de observación y reconocimiento de las criptógamas susceptibles de aplicación médica, agrícola e industrial*, del cual me permitireis que lea los siguientes párrafos:

«El que no conociendo más que nuestros establecimientos botánicos visita por primera vez algunos de los de otros países establecidos bien para la enseñanza, bien para las investigaciones puramente científicas o bien para las aplicaciones de la botánica, nota, no sin sorpresa, el desarrollo que estas instituciones alcanzan y los poderosos medios de que disponen, en los países que he visitado.»

Elogia luego Lázaro, los locales, plantillas y organización del personal de tales establecimientos; lo que pudo conocer en detalle al serle permitida la utilización de tan excelentes medios de trabajo en las mismas condiciones que al personal técnico de aquellos, y comenta a continuación:

«Pero la grata sensación que todo esto produce en el ánimo del visitante, trócase por acto reflexivo, en penosa preocupación al pensar, que tan sólo por breve interinidad podemos gozar de aquel bienestar, de aquellas facilidades para el estudio y de aquella atmósfera propicia para el buen curso de la labor y que al repatriarnos habremos de recaer en nuestra habitual pobreza de medios y continuar nuestro trabajo en un ambiente indiferente y frío, donde los más briosos alientos se debilitan, sino se extinguen.»

Es de notar en este párrafo, cómo la fina sensibilidad de Lázaro pudo darse cuenta, de que no todo lo importante era la magnificencia de los locales y la abundancia de medios de trabajo, sino que había también algo imponderable y de tipo psicológico, algo exactamente antagónico a lo que él denomina ambiente indiferente y frío, y que tal vez pudo calificar también, de ambiente de burocratismo dogmático, capaz de asfixiar cualquier iniciativa, que discrepe lo más mínimo de la rutina habitual.

Los párrafos finales de su trabajo, rezan a este tenor: «Es evi-

dente por desgracia el retraso, en que los estudios criptogámicos se hallan en nuestro país».

«Cierto es que no es esta la única especialidad científica que está desatendida entre nosotros, pero acaso en ninguna se ha llegado a tan completa abstención y retraimiento como en el estudio de las plantas inferiores, y nuestro decoro nacional exige que al reconocimiento de este olvido, siga alguna iniciativa que revele propósitos de repararla», etc.

Aboga luego por la creación de un modesto laboratorio de Botánica criptogámica, sencillamente planteado y donde hubiese unos cuantos puestos de trabajo dotados de los medios indispensables.

Sin esto, dice más adelante: «las modestísimas iniciativas de hoy, los intentos de carácter privado que en estos últimos años se han manifestado en España en pro del conocimiento y estudio de la Criptogamia, serán inútiles y se malograrán, como se malograrón los valientes arrestos de Lagasca, García y Clemente, tan oportunos en aquel tiempo, y que de no haberse perdido en el vacío, nos hubieran evitado los tristes sonrojos que nos produce nuestro indudable retraso actual».

Nada más elocuente que lo que acabo de leerlos para poner bien de manifiesto estos dos grandes amores de Lázaro, a la Patria y a la Botánica; así como aquel sentido dramático de su formidable esfuerzo de solitario al que me referí anteriormente. Porque las dolidas críticas de Lázaro fueron siempre fundamentalmente constructivas y prueba de ello nos la proporciona, no solamente la diversidad y amplitud de su labor, sino el actual laboratorio de Botánica de la Facultad de Farmacia de Madrid, que si refulge más en los nuevos locales de la Ciudad Universitaria, merced a las aportaciones y perfeccionamientos llevados a cabo por don Salvador Rivas Goday, no por ello deja de ser creación de Lázaro e Ibiza, quien al posesionarse de la cátedra de Botánica en 1892, y según nos lo relata el señor Fragoso, sólo encontró en ella un libro de Cutanda viejo, roto y manchado, y algunos paquetes de plantas en gran parte comidas por los insectos o hechas polvo por el tiempo; mientras que al fallecer, dejó organizado un soberbio laboratorio, con sala de herbarios y departamento de cultivos, laboratorio fotográfico, sala para alumnos y una rica biblioteca, así como moderno y abundante material científico.

Pero no vaya a creerse por lo dicho que Lázaro fuera uno de esos hombres oscuros y laboriosos, a los que apenas si conoce un reducido número de amigos y algunas pocas personas más interesados por sus trabajos. Aparte lo vigoroso de su personalidad, Lázaro consiguió hacerse notar de un más amplio público como consecuencia de su obra titulada *Compendio de la Flora española*, muy conocida no sólo en España, sino en el extranjero, y particularmente en Hispanoamérica. De ella se hicieron tres ediciones, la primera en 1896, la segunda en 1906, y la tercera, el año de su fallecimiento, que tuvo lugar cuando aún estaba en imprenta el último tomo.

Como trabajo de cierta envergadura, la Flora de Lázaro ha sido objeto de algunas críticas, que en esencia vienen a referirse todas a un achaque inevitable en los libros de recopilación, o sea, a la ausencia en ellos de una crítica demasiado profunda. Es el mismo reproche exactamente que se pudiera hacer al «Sylloge algarum» de De-Toni, al «Sylloge fungorum» de Saccardo, o a cualquier otra de las obras de análogas características que, sin embargo, han resultado tan útiles para el progreso científico durante muchos años.

Otro error, en el que suelen caer muchas personas respecto a dicho libro, es el de suponer que no sirve para clasificar plantas, ni para iniciar a los aficionados en esa tarea. Puedo afirmar por experiencia, que lo que sucede, es justamente lo contrario, y que mientras no se escriba en nuestro idioma otra obra mejor, seguirá siendo la Flora de Lázaro, con sus tres claves para la determinación de las familias, su vocabulario de voces técnicas, su distribución en grupos de géneros y especies y su impresión en letra cursiva de los detalles distintivos de muchas plantas, la más útil y práctica de las obras botánicas españolas.

La Flora de Lázaro que utilizábamos en nuestros tiempos de estudiantes para la clasificación de plantas, en las clases prácticas que nos daba el llorado maestro, no induce a errores numéricos como el señalado acerca de nuestra florística; sino que por el contrario, pone bien de manifiesto, que bajo tal punto de vista España es el primer país de Europa.

He tratado de demostrar con lo que antecede, cuáles fueron las relevantes cualidades de Lázaro, como trabajador y como bo-

tánico; pasaré ahora a ocuparme de él como profesor y académico, para luego, deciros algo del hombre, es decir, del individuo relacionado, no con la Ciencia, ni con sus discípulos o compañeros, sino pura y simplemente con sus semejantes, con los que tenía que relacionarse en sociedad.

Casi al mismo tiempo que ganaba Lázaro la Ayudantía del Jardín Botánico, obtenía la de Profesor de Ciencias en la Normal de Maestros; fue, por consiguiente, profesor a la edad de veinticuatro años. En 1892 y tras reñidas oposiciones conseguía, a los treinta y cuatro años de edad, la cátedra de Botánica Descriptiva, de la Facultad de Farmacia, de la Universidad Central, que ya desempeñó hasta su muerte, ocurrida en 1921.

Fue contrincante suyo en aquellas oposiciones, otro botánico famoso, don Carlos Pau, al que también se rendirá homenaje en estas jornadas botánicas que ahora realizamos.

El tribunal otorgó, unánimemente, la Cátedra a Lázaro, aun lamentando que no existiesen dos plazas, para poder complacer a ambos contrincantes.

Considerado como profesor, la severidad de Lázaro llegó a ser proverbial entre sus alumnos, que la encontraban, no obstante, soportable al tener presente su insobornable espíritu de justicia y lo que todos sabían, acerca de su modo de ser y de su inflexibilidad en el cumplimiento del deber, así como de la benevolencia y simpatía en que se trocaba su severidad, para quienes trabajaban decididamente y demostraban afición a la Ciencia y al estudio.

En el año 1900 ingresó don Blas Lázaro, como numerario en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, leyendo un bello discurso sobre *Armas defensivas empleadas por los vegetales en la lucha por la existencia*, en cuyos primeros párrafos puede apreciarse su exquisita delicadeza y corrección.

Explica en ellos, cómo en el siglo próximo a fenecer entonces, ningún asunto había agitado tanto el campo de las Ciencias Naturales, como la Teoría de la evolución, que ya había sido objeto de interesantes disertaciones por parte de varios académicos, como por ejemplo: don Miguel Colmeiro, en su discurso titulado: *Sobre la estabilidad de las especies vegetales*.

Dados estos antecedentes, dice Lázaro, «sería inconveniencia por mi parte venir a labrar nuevamente, un terreno tan bien cul-

tivado» y agrega después: «Por otra parte, cuando en la candente cuestión evolucionista, no se profesan las equilibradas ideas del ecléctico, sino la fe ardiente y sincera del creyente; cuando lleva en la exposición de esta teoría, no un frío expositor, sino un convencido, acaso se corre el riesgo de no tratar el asunto con tanta exquisita medida, que en nada mortifique las opiniones.

Se refiere después a lo difícil que resulta encontrar cuestiones de interés histórico-natural, que no participen más o menos o que carezcan de conexiones con la teoría, y reconoce que el tema elegido por él no posee tal condición. «Aunque de intento, dice, he procurado evitar toda referencia al concepto de la especie», huyendo de él por las razones ya apuntadas.

Como veis, Lázaro era un convencido evolucionista, como todos los naturalistas del siglo que se iniciaba; pero era también, al mismo tiempo, un espíritu delicado, que se preocupaba de que sus convicciones no hiriesen la susceptibilidad de los que iban a ser compañeros de Academia, y que a juzgar por lo dicho, debían estar en gran parte, aferrados a las ideas más dominantes sobre estos temas durante el siglo que se extinguía.

Así lo reconoció en su discurso de contestación, otro ilustre botánico español, el Ingeniero de Montes D. Máximo Laguna; quien dijo de Lázaro que «había logrado hermanar las condiciones del botánico linneano con las del que podemos llamar *botánico a la moderna*; de las primeras es excelente muestra su «Flora compendiada de la Península Ibérica», y de las segundas, ¿Para que más pruebas que el discurso que acaba de leernos?».

Pocos años después, en 1907, recibió Lázaro el título de Doctor *honoris causa*, de la Universidad de Uppsala, cuando representó a España en el Centenario de Linneo, celebrado por dicha Universidad y por la Academia de Ciencias de Estocolmo.

También representó a España, en unión de D. José Madrid Moreno en el Tercer Congreso Internacional de Botánica, que tuvo lugar en Bruselas en 1910, figurando como Vicepresidente de Honor en el mismo. Ambos señores publicaron más tarde una memoria de este Congreso, en el tomo V de los Anales de la Junta para Ampliación de Estudios, en 1912.

Finalmente, en 1915, seis años antes de su fallecimiento, tomó posesión de la plaza de Académico, en la Real Academia de Me-

diema, leyendo un discurso sobre el Criterio de la Farmacología en la antigüedad y características de ella en nuestros tiempos. La contestación corrió a cargo de D. José Rodríguez Carracido, que a la sazón, era Decano de la Facultad de Farmacia, de la Universidad Central.

Al pasar poco después, el señor Carracido a desempeñar el rectorado de aquella, ocupó don Blas Lázaro el Decanato de Farmacia y el cargo de vocal nato del Real Consejo de Sanidad, hasta el momento de su muerte, acaecida en febrero de 1921.

Respecto al carácter de Lázaro, dice el señor Fragoso, quien llegó a conocerle muy bien, que era de agradable trato y amena compañía, dotado de fácil y correcta palabra y con una tenacidad de ideas, que hacía muy difícil el logro de cambiar sus convicciones, aunque todos sabían que se podía discutir con él, sin el temor de que por ello se entibiase su amistad.

Era un buen hombre, que no gustaba hablar mal de nadie y que cuando juzgaba a alguno, procuraba templar la severidad, con bromas o frases ingeniosas, en las que solía campear su fino humor, de tal manera, que se desvanecía cualquier matiz de su expresión que pudiera parecer duro.

Relataré aquí algunas anécdotas suyas, de mi época estudiantil, demostrativas de aquellas facetas de su carácter.

En el paseo de Recoletos de Madrid, y en el mismo lugar en que hoy está emplazada la estatua del pintor Rosales, se erguía por entonces, un soberbio ejemplar de Pino, al que faltaba ya poco para morir a causa de la frondosa vegetación, de una liana de las denominadas Glicinias, que enroscándose en su tronco, lograba casi cubrir la copa. El conjunto resultaba en extremo vistoso y llamativo, particularmente en primavera, cuando brotaban los soberbios racimos de flores violáceas, de la planta trepadora. Fué en esta estación, cuando Lázaro, preguntaba en clase a uno de sus alumnos si al pasar por Recoletos, no había reparado nunca en dicha maravilla, y como la respuesta fué negativa, Lázaro se inclinó hacia él y en tono confidencial, aunque lo suficiente elevado, para que lo escucháramos todos, le previno en estos términos: «Pues tenga usted mucho cuidado con los automóviles, porque son bastante más pequeños».

En otra ocasión y después de agotar con otro alumno, in-

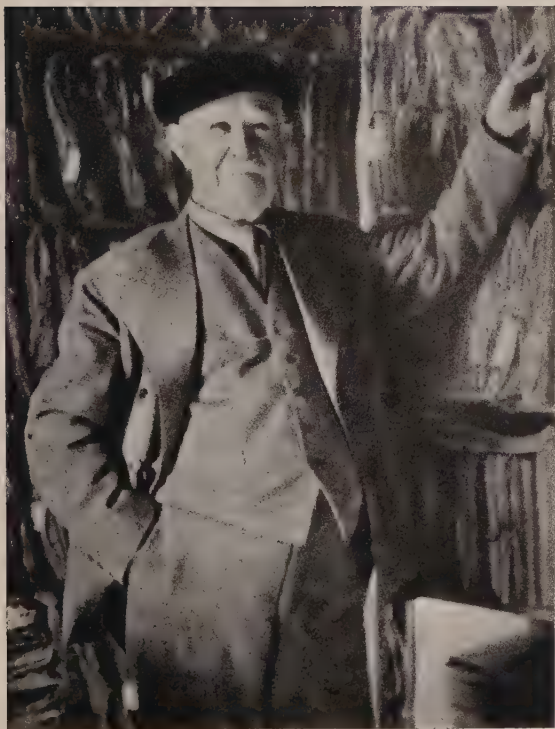
fructuosamente, todas las tentativas para que contestase alguna pregunta sobre los temas más elementales, y al tiempo que buscaba su nombre en la lista de clase, para ponerle la oportuna calificación, se dirigió a él con cierta sorna y le preguntó: «¿Será posible que sea usted capaz siquiera de decirnos su nombre?».

También resulta ingenioso, lo que me sucedió a mí mismo, en una de las excursiones de aquel curso. Consideraba Lázaro como falta inexcusable, que se concurriese a cualquier excursión, sin ir provistos de alambra, o cuando menos, de una carpeta, en la que se guardasen las plantas recolectadas. Me alojaba yo en Madrid, en casa de un primo hermano mío, que estudiaba como yo, la carrera de Farmacia, y ambos en la misma promoción, por lo que, comprábamos siempre un solo libro, para nuestro uso, y de la misma manera, adquiríamos únicamente, una prensa de hierro, que llevábamos a ratos y alternativamente, durante las excursiones.

En la primera que realizamos, observó en seguida Lázaro mis manos vacías, por lo que quiso inquirir con tono algo severo, cuáles fueran las causas. Yo le expliqué cuanto antecede y señalé a mi primo, que sostenía la prensa en aquella ocasión.

—«¡Vamos!, repuso, ¡no todos tienen un primo que les lleva la prensa!»

Así fue aquel hombre bueno, cuya vida entera y clara inteligencia, se consagró al servicio de la Patria y de la Botánica, y al que hoy rendimos este merecido homenaje.



Dr. D. Carlos Pau

Pastizales de Los Monegros y posibilidades de su mejora

por

MIGUEL HYČKA MARUNIAK

Ingeniero Agrónomo de la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza)

GENERALIDADES

Extensión de Los Monegros.

Se conoce en España por Los Monegros una región natural, situada en la depresión tectónica del Ebro, y dentro de ella, en la cuenca media del mismo río. Se reparte, pues, entre las provincias de Zaragoza y Huesca.

La extensión total de Los Monegros puede cifrarse en unas 160.000 hectáreas, de las que unas 68.000 se dedican al cultivo de cereales, principalmente trigo, y el resto, o sea, un 57,3 por 100 de la superficie total, permanece inculta. Si prescindimos de cierto aprovechamiento forestal de los pinares de la Sierra de Alcubierre, el único aprovechamiento actual de esta superficie inculta es el de los pastos.

Delimitación geográfica de Los Monegros.

Hemos dicho que la comarca de Los Monegros se reparte entre las provincias de Zaragoza y Huesca. Concretamente, esta región fisiográfica o conjunto de localidades con el mismo cuadro

bioclimático, está comprendida en el polígono formado por los vértices topográficos de Montnegre, Puerto de Fraga, Ontiñena, Estación de Terréu, Ermita de Santa Elena, Alfajarín, Purburell y El Sable. Se extiende sobre las dos vertientes de la Sierra de Alcubierre que, como espina dorsal, atraviesa la zona de NO. a SE. Las altitudes de la Sierra de Alcubierre oscilan entre 540 y 850 metros, mientras que las llanuras que la circundan presentan altitudes medias de 300 a 400 metros en la parte occidental y 250-300 metros en la oriental.

EL CLIMA

El tipo general de clima que domina en la región, igual que en toda la depresión media del Ebro, es el llamado clima continental, de influencia mediterránea. Se caracteriza principalmente por la enorme escasez y mala distribución de lluvias. La media anual de precipitaciones oscila entre 300 y 400 mm. Su distribución es irregular, tanto de año en año, como a lo largo de cada año. Así, por ejemplo, en Candasnos, pueblo situado en plena región monegrina, en los últimos veinte años se ha registrado 471,01 milímetros (año 1946) de lluvia máxima, y 177,7 mm. (año 1949) de lluvia mínima absolutas. En la misma estación y durante el mismo período de tiempo, se registraron:

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Precipitaciones máximas	293,5	144,2	167,7	149,0
Precipitaciones mínimas	67,1	26,5	3,7	12,9

Otra de las características del clima de la región monegrina es la crudeza de los valores térmicos. Los inviernos suelen ser fríos, con temperaturas que incluso bajan de los -15° C., y veranos calurosos, cuyas máximas temperaturas alcanzan a los 40° C.

Es interesante consignar, además, los efectos del viento, que sopla en esta región con gran fuerza y acentúa aún más los efec-

tos de la escasez de precipitaciones. Los únicos datos de que disponemos en este sentido son los de Zaragoza, que aunque está ya fuera de la típica región monegrina, es muy similar a ella. Así, el recorrido máximo del viento que se registró en Zaragoza en un día fué de 1.902 kilómetros, y el recorrido medio por día es de 382 kilómetros, siendo frecuentes las ráfagas superiores a los 100 kilómetros por hora.

SUELO Y SUBSUELO

Según don Lucas Mallada y otros geólogos, la comarca de Los Monegros durante el Mesozóico y Nummulítico, ha sido invadida por mares epic Continentales, que limitaban, al Norte, con los terrenos paleozóicos emergidos del Pirineo, y al Sur, con los del macizo Hespérico. A finales del Eoceno, el mar fué reducido a una serie de lagunas costeras, que en el Oligoceno fueron rellenadas por depósitos continentales y con restos salinos, originados por la desecación de las lagunas de aguas marinas.

Las formaciones geológicas actuales de Los Monegros se componen pues, de terrenos terciarios, con gran predominio de molasas y margas del Mioceno lacustre y de arcillas y margas yesíferas del mismo período. En las crestas más altas de las serranías se hallan las calizas del piso superior del Mioceno.

En términos generales, en la parte Norte y Este predominan las margas, arcillas y areniscas, y en la parte Sur y Oeste, los yesos.

Casi todos los suelos actuales de Los Monegros presentan un alto contenido en carbonato cálcico (Ca CO_3), oscilando éste entre 20 y 50 por 100 y, con excepción de suelos yesosos, cuyo pH oscila entre 6,4 y 6,9, todos son de reacción alcalina de pH alrededor de 8. También son muy pobres en materia orgánica, cuyo contenido oscila entre 0,6 y 1,5 por 100.

En sentido altitudinal existen en Los Monegros tres tipos de suelos, más o menos bien definidos: así, en los valles o fondos, donde antiguamente existían lagunas saladas, los suelos son salinos, del tipo general de «solonchak», o bien limo-arcillosos del aluvial, formados como consecuencia del acarreo de los elementos finos de las pendientes vecinas. Estos últimos, son normalmente los

mejores, y en su totalidad dedicados al cultivo de cereales y otras plantas, según se trate de secano o de regadío.

Inmediatamente a éstos y en sitios ya algo elevados y de poca pendiente, nos encontramos con suelos de tipo limoso con algo de arcilla. Según la pendiente, estos suelos son más o menos profundos.

Y por último, en las pendientes y crestas elevadas, los suelos son esqueléticos, calizos o yesosos, impropios para cualquier cultivo.

Los suelos salinos, los limosos de poca profundidad y los esqueléticos de crestas y pendientes, son los que actualmente quedan sin roturar, o sea, son los que se dedican a los pastos, y hemos visto que éstos constituyen un 57,3 por 100 de la superficie total de Los Monegros.

LA VEGETACIÓN

Según el magnífico estudio de J. Braun-Blanquet y O. de Bolós, titulado: *Las agrupaciones vegetales de la cuenca media del Ebro y su dinamismo*, la región de Los Monegros pertenece al dominio general de la climax de *Rhamneto-Cocciferetum*, representada por las subasociaciones de *thuriferetosum*, *pistacietosum* y *cocciferetosum*, o sea el dominio de *Rhamnus lycioides* y *Quercus coccifera*, caracterizado por la presencia de *Juniperus thurifera* (*Rhamneto-Cocciferetum thuriferetosum*), *Pistacia lentiscus* (*Rhamneto-Cocciferetum pistacietosum*), o *Quercus coccifera* (*Rhamneto-Cocciferetum cocciferetosum*).

El dominio de la subasociación de *Rhamneto-Cocciferetum thuriferetosum* se extiende por la parte sur de Los Monegros, o sea por la parte de características climáticas más extremas.

El de la subasociación de *Rhamneto-Cocciferetum pistacietosum* está localizada en el extremo sureste de la región en dirección hacia el Mediterráneo, y el de la *Rhamneto-Cocciferetum cocciferetosum* en la parte norte, donde el carácter extremo del clima queda algo menos acentuado (fig. núm. 1).

Hoy día, debido principalmente a la intervención desordenada de la mano humana, prácticamente no existe en la región de Los

Monegros una vegetación que pueda llamarse climax. Las climax de antaño han sido reemplazadas por diversas asociaciones de tipo estépico, pero incluso éstas se hallan, por las mismas

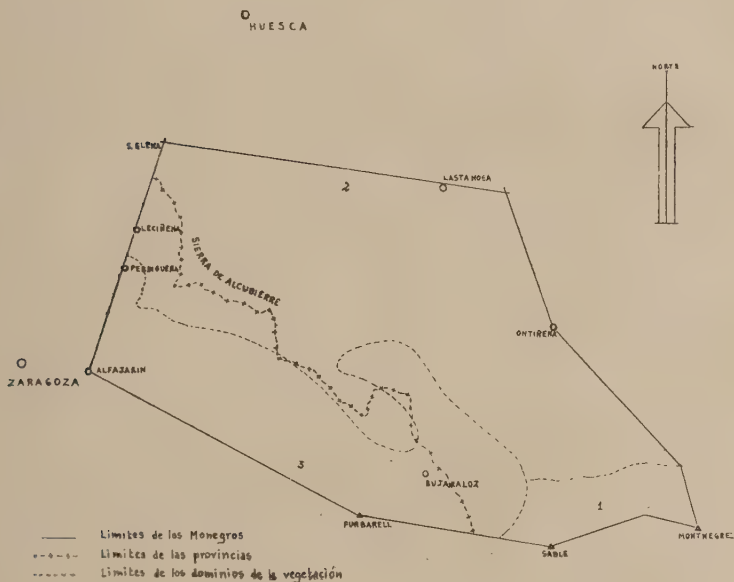


Fig. 1.—La vegetación de Los Monegros

1. Dominio de *Rhamneto-Cocciferetum pistacietosum*.—2. Dominio de *Rhamneto-Cocciferetum cocciferetosum*.—3. Dominio de *Rhamneto Cocciferetum thuriferetosum* (Según J. Braun-Blanquet).

razones, o sea debido a la destructora intervención del hombre, en estado degradado y degenerado.

Así, la climax de *Rhamneto-Cocciferetum thuriferetosum* está reemplazada por asociaciones vegetales pertenecientes a las alianzas de *Eremopyro-Lygeion* y *Salsolo-Peganion* y las climax de *Rhamneto-cocciferetum pistacietosum* y *cocciferetosum* por asociaciones pertenecientes a las alianzas de *Rosmarino-Ericion*, *Gypsophilon* y *Aphyllanthion*.

Alianza Eremopyro-Lygeion.

Constituída principalmente por gramíneas de hoja dura y puntiaguda, tales como *Lygeum spartum*, *Eremopyron cristatum* y varias especies de *Stipa* que alternan con Canebrizas frutescentes del tipo de *Artemisia herba-alba* y *Salsola vermiculata*, acompañadas además de numerosísimas especies xerófilas perennes o anuales.

Prefiere esta alianza suelos finos, limosos del aluvión, localizados normalmente al pie de las pendientes o en los bajos fondos y depresiones del terreno. Son suelos pardo grisáceos, muy ricos en carbonatos, y en los que se desarrolla una viva actividad biológica, sobre todo lombrices, gusanos, moluscos, hormigas, etc. Suelen ser terrenos más o menos profundos, y por tanto, muy apropiados para la roturación. En realidad, la mayoría de ellos se hallan ya bajo cultivo.

En Los Monegros, esta alianza está representada por dos asociaciones, que son: *Lygeeto-Stipetum lagascae* y *Eremopyro-Lygeetum*; ambas muy ricas en especies, sobre todo nano-terófitas, aunque éstas no se presentan en toda su abundancia todos los años, debido a la extremada aridez del clima.

Las especies más importantes desde el punto de vista forrajero que se hallan en estas asociaciones, son: *Eremopyron cristatum*, *Stipa* ssp., *Dactylis glomerata*, *Avena barbata*, *Koeleria valesiana*, *Koeleria phleoides*, *Medicago hispida*, *Medicago littoralis*, *Salsola vermiculata*, *Sanguisorba magnoli*, *Erodium cicutarium*, *Daucus carota*, *Hippocrepis ciliata* y otras.

Alianza Salsolo-Peganion.

Agrupación nitrófila constituída principalmente por *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata* y *Peganum harmala*. Está representada en Los Monegros por la asociación *Salsoleto-Peganetum*, y localizada sobre todo en los terrenos llanos y muy pisoteados por el ganado, ya que las deyecciones amoniacaes favorecen su desarrollo. Así la encontramos a lo largo de las carreteras de Zaragoza a Bujaraloz y de Osera a Monegrillo.

De entre las especies interesantes desde el punto de vista forrajero, que se encuentran en esta asociación, podemos citar: *Phalaris minor*, *Koeleria phleoides*, *Bromus matritensis*, *Lolium rigidum*, *Dactylis glomerata*, *Agropyron glaucum*, *Oryzopsis miliacea*, *Festuca ovina*, *Medicago hispida*, *Medicago minima*, *Medicago sativa*, *Salsola vermiculata*, *Erodium cicutarium*, *Daucus carota*, *Hippocrepis ciliata* y otras.

Alianza Rosmarino-Ericion.

Constituída principalmente por *Rosmarinus officinalis*, *Erica multiflora*, *Helianthemum lavandulifolium* y otras, se extiende por las colinas y pendientes de suelo calcáreo esquelético, sobre todo en la parte Norte de la comarca, pero también penetrando en la parte Sur y Sureste, cubriendo colinas por encima de 350 metros de altitud. Está representada en Los Monegros por las asociaciones *Rosmarinetum*-*Linnetum suffruticosi* y *Cytiseto-Cistetum libanotis*. Esta última es una asociación arbustiva termófila y está localizada sobre todo en el dominio de *Rhamnetum Cocciferetum pistacietosum*, y en los puntos aislados de la Sierra de Alcubierre, entre alturas de 400 y 750 metros.

Las especies forrajeras que se hallan dentro de estas asociaciones, son: *Koeleria valesiana*, *Avena bromoides*, *Festuca ovina*, *Dactylis glomerata*, *Andropogon ischaemum*, *Hedysarum humile*, *Onobrychis saxatilis*, *Hippocrepis glauca*, *Argyrolobium argentum*, *Carex* ssp. y otras.

• *Alianza Gypsophilion.*

Agrupación netamente gipsícola característica, sobre todo, por tales especies gipsícolas, como *Helianthemum squamatum*, *Gypsophyla hispanica*, *Ononis tridentata* y otras, se extiende por toda la comarca, pero sobre todo por la parte norte, en terrenos elevados de suelos yesosos y muy erosionados. Está representada en Los Monegros por las asociaciones de *Helianthemum squamati*

y *Ononidetum tridentatae*. La segunda supone una fase avanzada de degradación de la primera.

Especies forrajeras componentes de estas dos asociaciones, son: *Eremophyton cristatum*, *Koeleria valesiana*, *Avena bromoides*, *Stipa*, ssp., *Astragalus*, ssp., *Hedysarum humile*, *Onobrychis supina*, *Onobrychis saxatilis*, *Hippocrepis glauca* y otras.

Alianza Aphyllanthion.

Constituída principalmente por *Aphyllanthes monspeliensis*, *Genista scorpius*, *Santolina chamaecyparissus*, *Helianthemum myrtifolium*, *Bupleurum fruticosum* y otras, está representada en Los Monegros por una sola asociación, la de *Aphyllantheto-Bupleuretum*. Está localizada en algunos puntos de la Sierra de Alcubierre, donde las precipitaciones anuales pasan de 500 mm. Se la supone como una fase de degradación de *Quercetum rotundifoliae*, climax cuyos restos aún se pueden apreciar en la misma Sierra. Las superficies ocupadas, tanto por una como por otra, son de poca importancia; más bien parecen unos enclaves dentro del dominio general de *Rhamneto Cocciferetum cocciferetosum*.

Especies forrajeras que se hallan en esta asociación, son: *Bromus erectus*, *Koeleria valesiana*, *Avena bromoides*, *Festuca ovina*, *Dactylis glomerata*, *Andropogon ischaemum*, *Festuca rubra*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis supina*, *Hippocrepis glauca*, *Hedysarum humile*, *Medicago minima*, *Sanguisorba magnoli* y otras.

Alianza Suaedion-brevifoliae.

Hemos dicho que en la comarca de Los Monegros existen suelos salinos de tipo general de «soionchak», como reminiscencias o testigos de las antiguas lagunas saladas. La vegetación de estos terrenos que, en forma de manchas se distribuyen por toda la región, es halófila, perteneciente a la alianza de *Suaedion brevifoliae*, que en Los Monegros está representada por la asociación de *Suaedetum brevifoliae*. Se extiende, como ya hemos dicho, por

todos los suelos salinos, con elevada concentración de NaCl principalmente.

Especies forrajeras de esta asociación, son: *Agropyron*, ssp., *Bromus*, ssp., *Hordeum murinum*, *Koeleria phleoides* y otras de escasa importancia.

Resumiendo, pues, podemos decir que en la actualidad, en la región de Los Monegros, en sentido altitudinal, pueden distinguirse tres diversos tipos de vegetación, a saber:

1.º En los fondos bajos de suelos salinos, vegetación halófila, perteneciente a la alianza general de *Suaedion brevifoliae*.

2.º En los terrenos algo más elevados y de poca pendiente, con suelos limosos más o menos profundos, asociaciones pertenecientes a las alianzas de *Eremopyro-Lygeion* y *Salsolo-Peganion*.

3.º En las crestas y pendientes pronunciadas, de suelos esqueléticos calcáreos, asociaciones pertenecientes a las alianzas de *Rosmarino-Ericion* y *Aphyllanthion*, y en los suelos esqueléticos yesosos, asociaciones pertenecientes a la alianza *Gypsophyllion*.

En cuanto a especies forrajeras, hemos visto que éstas se encuentran prácticamente en todas las asociaciones vegetales, pudiéndose destacar el hecho de que son muy abundantes en cuanto al número de especies se refiere. Pero si consideramos el número de individuos, o sea la abundancia efectiva de especies forrajeras dentro de la vegetación de la región de Los Monegros, hemos de llegar a la conclusión de que son muy escasas, pues se hallan en minoría en comparación con otras especies inútiles, e incluso perjudiciales para el ganado. Tal estado de cosas se debe principalmente al pastoreo excesivo, o sea, a la destructiva intervención del hombre, máxime por cuanto el clima árido es muy hostil a la regeneración de la vegetación destruida. La mejora de los pastos de la región de Los Monegros, es pues, muy urgente.

POSIBILIDADES DE MEJORA DE LOS PASTIZALES DE LOS MONEGROS

El aspecto desolador de los pastos de la región monegrina, se debe principalmente al hombre. Ha sido el hombre quien destru-

yó los bosques de antaño y es el hombre quien, explotando desordenadamente la estepa, la conduce a la ruina. Es pues, el hombre, a quien hay que «mejorar» en primer lugar, aunque esto parezca paradójico. Al hombre hay que explicarle verbalmente, o mediante publicaciones pertinentes, la utilidad de ciertas ordenaciones y reglamentos, que tienen por base la mejora de la cobertura vegetal, enseñándole cómo una utilización racional de los pastos puede, no tan sólo mejorar dicho pasto, sino a la larga, convertirse en una fuente de saneados ingresos para el propietario.

La mejora de los pastos de Los Monegros puede conducirse por dos caminos, a saber:

- 1.º Resiembras.
- 2.º Ordenación de pastoreo.

Resiembras.

La resiembra de los pastos puede acometerse solamente cuando existen mínimas esperanzas de éxito de tales resiembras, y cuando los pastos están tan sumamente degradados que la revegetación natural, al excluir de ellos el ganado, resultaría antieconómica por durar demasiados años. Tal puede ser y es el caso de algunos puntos de la región de Los Monegros.

Hemos visto que la asociaciones de las alianzas de *Eremophyrum-Lygeion* y *Salsola-Peganion* se distribuyen por las tierras llanas o de poca pendiente y de suelos finos limosos del aluvión, muy aptos para la roturación. En estas mismas alianzas, hemos visto que existen diversas especies que pueden considerarse como muy buenas forrajeras, pero cuya abundancia efectiva es muy baja. Puede decirse que en muchos casos no llegan a constituir ni el 5 por 100 de la totalidad de la cobertura vegetal. Teniendo además en cuenta la aridez extrema del clima, la revegetación natural dentro de estas alianzas resultaría antieconómica. Estos terrenos deben sembrarse con especies forrajeras bien adaptadas a las condiciones del lugar.

La Brigada de Aragón, del Patrimonio Forestal del Estado, ha

realizado, en las cercanías de Zaragoza, ensayos de introducción de especies forrajeras indígenas y exóticas. Estos ensayos se hallan situados dentro del dominio de las asociaciones vegetales pertenecientes a las alianzas de *Eremopyro-Lygeion* y *Rosmarino-Ericion*. Los resultados obtenidos en estos últimos años dan razón suficiente para mostrarse optimista respecto a resiembra de algunos pastizales de Los Monegros. Las especies que han mostrado mejor comportamiento frente a las adversas condiciones climatológicas y que han persistido sin daño aparente durante los últimos cuatro años, ha sido *Medicago sativa* (Africana, Caliverde, Booborowie, Nómada), *Bromus inermis*, *Bromus erectus*, *Agropyron cristatum*, *Agropyron intermedium*, *Dactylis glomerata* (ecotipo de Los Monegros), *Avena bromoides* (ecotipo de Los Monegros) y *Festuca ovina*. Se espera que unos años más de experiencias puedan proporcionar resultados definitivos.

Ordenación del pastoreo.

Las asociaciones pertenecientes a las alianzas de *Rosmarino-Ericion*, *Gypsophilion* y *Aphyllanthion* se extienden, como hemos visto, por las crestas y pendientes de suelos esqueléticos, calcáreos y yesosos. Estos terrenos, salvo pequeñas excepciones, no pueden roturarse debido a su excesiva pendiente. El único método de mejora de pastos aplicable a estos terrenos, es la ordenación de pastoreo.

Los dos métodos de ordenación de pastoreo, en los pastos de este tipo, más difundidos y de mejores resultados, son el *pastoreo diferido* y el *pastoreo rotacional*. Los dos se basan en la necesidad que tiene la vegetación de descansar por temporadas, para a f dar tiempo a que los nuevos brinzales se establezcan mejor y los viejos presenten rebrotes más vigorosos, lo que conduce a su mejor enraizamiento.

El pastoreo diferido.

Significa un retraso en el comienzo del pastoreo en primavera, no empezando éste antes de la maduración de semilla de las mejores especies forrajeras, para así fomentar su autoresiembra.

Para practicar este sistema de pastoreo hay que dividir la totalidad del pasto en unidades de menor extensión, tres o cuatro por ejemplo, y no pastar en primavera una de las subdivisiones hasta el momento de la maduración de semilla. Normalmente hay que proteger la misma superficie contra el pastoreo durante dos años consecutivos, el primero para la producción y diseminación de semilla, y el segundo para el establecimiento de la planta. El pastoreo, después de la maduración de la planta no es dañino, sino al contrario, resulta beneficioso, ya que los animales «trillan» las espigas, y con sus pezuñas entierran la semilla, preparándola para la germinación.

El pastoreo rotacional.

Significa una división de la totalidad del pasto en unidades de menor extensión y un pastoreo de cada unidad, una tras otra, hasta la última, para volver luego a la primera. En este sistema se da una importancia muy secundaria a la producción de semilla, por lo que es aplicable sólo en el caso de una vegetación forrajera tupida y bien establecida. Como hemos visto, éste no es el caso de los pastos de Los Monegros.

Pastoreo diferido rotacional.

En realidad, cuando se practica el pastoreo diferido, éste debe ir acompañado también de pastoreo rotacional, ya que de esta manera, toda la superficie de pasto está sometida a la mejora. Así, mientras que una parte del pasto está diferida, en la demás extensión se practica el pastoreo rotacional, dando, de esta manera, lugar a que cualquier parte del pasto descanse por temporadas.

Presentamos a continuación un esquema gráfico de lo que podría ser un sistema de pastoreo diferido-rotacional, calculado para seis años.

La totalidad del pasto se divide en tres unidades A, B y C. Durante los dos primeros años, el pasto A queda diferido, dando así lugar a que las especies forrajeras produzcan semilla y se

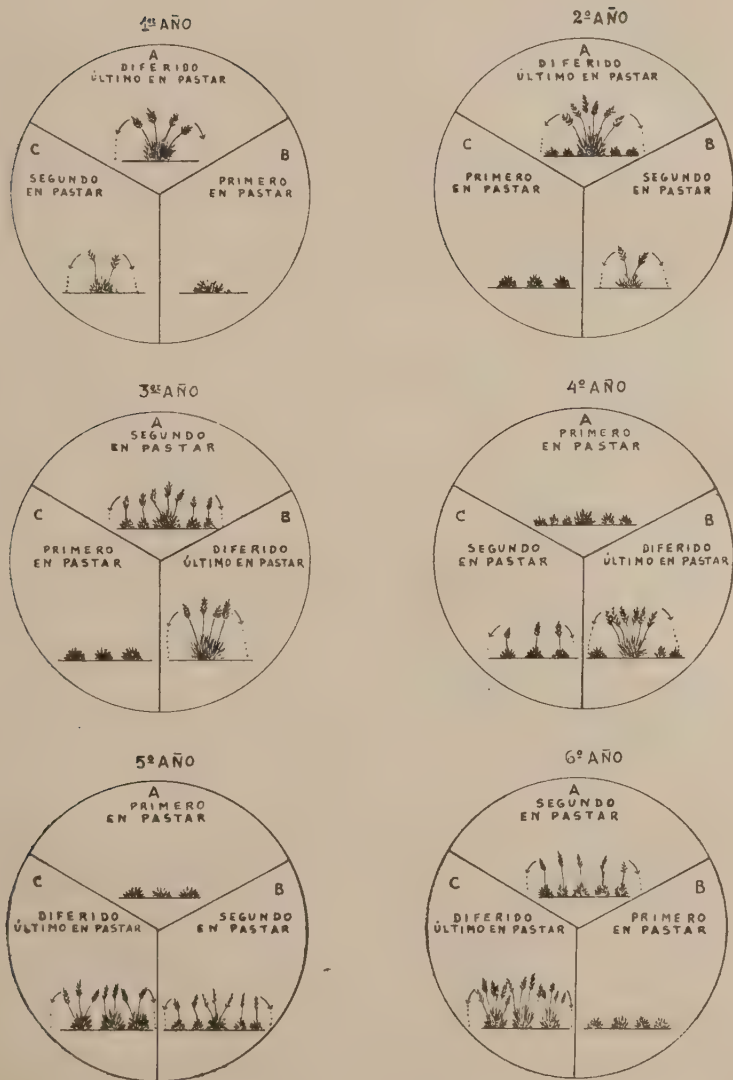


Fig. 2.—Esquema gráfico de un sistema de pastoreo diferido rotacional.

autorresiembrén. En los pastos B y C, se practica en esta época el pastoreo rotacional. Durante el primer año se pasta primero el pasto B y luego el pasto C. En este último, algunas forrajeras precoces aún tendrán tiempo de producir semilla y autorresembrarse. Durante el segundo año, el pastoreo comenzará (en primavera) por el pasto C, dejando en descanso el pasto B.

Siguiendo el mismo sistema durante los años tercero y cuarto, queda diferido el pasto B y los años quinto y sexto el pasto C.

En la práctica, el propuesto sistema de pastoreo podría resultar de la siguiente manera:

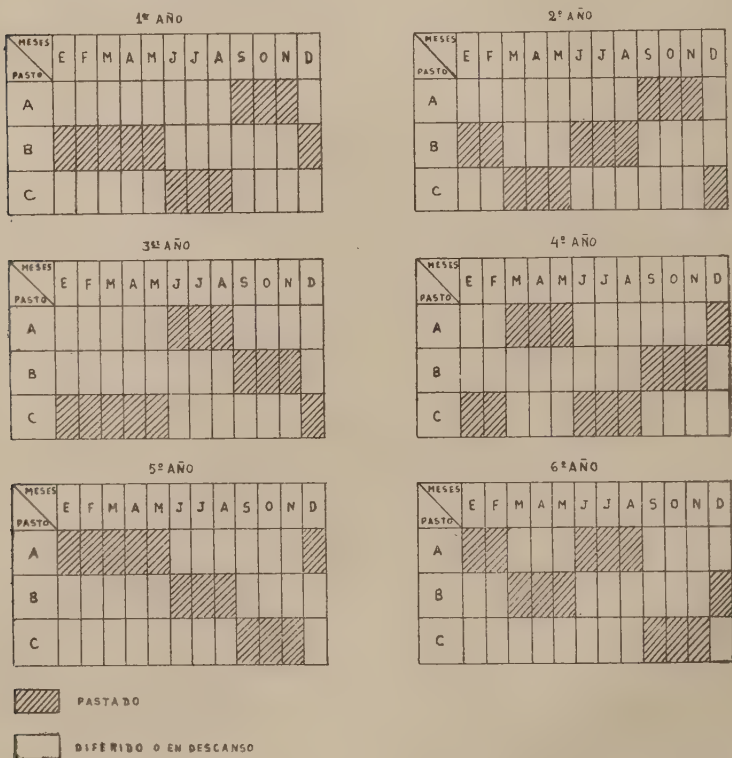


Fig. 3.—Esquema gráfico de un sistema de pastoreo diferido-rotacional practicado por meses.

Si el número de cabezas de ganado no es excesivo y la extensión de cada unidad de pasto es suficientemente grande, éstas podrán subdividirse en unidades aún menores para practicar en ellas el pastoreo rotacional, durante cada época de pastoreo que corresponde a una unidad mayor, según el esquema presentado.

Otras mejoras.

La ordenación de pastoreo debe ir acompañada por otras mejoras, tales como destrucción sistemática de especies perjudiciales o venenosas, construcción de curvas a nivel o terrazas para preservar la humedad, tan escasa en la región monegrina, etc. Sobre las terrazas o curvas a nivel podría practicarse, a la vez, resiembras artificiales con especies forrajeras o repoblación con especies de pino adaptadas a las condiciones locales de clima y suelo. En realidad, el Patrimonio Forestal del Estado ya está realizando o estudiando las posibilidades de tales repoblaciones.

Zaragoza, noviembre 1959.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAUN BLANQUET, J. y BOLÓS, O. DE: *Les groupements Vegetaux du Bassin Moyen de l'Ebre et leur Dynamisme*, «An. Est. Exp. Aula Dei», vol. 5, número 1-4, 1957.
- CÁMARA NIÑO, F.: *Plantas de los terrenos secos de Aragón*. «An. Jard. Bot.», Madrid, VI, 2.
- Mejora de los pastos del mundo*, «FAO», 1955.
- GARCÍA SÁINZ, L.: *Los principales rasgos morfológicos del Ebro medio*, «An. As. Esp. Prog. Cienc.», IV, Madrid.
- MONTSERRAT, P.: *Avance sobre los pastos aragoneses y su mejora*, «Min. Agr. Direc. Gral. de Mont.», 1956.
- NAVARRO GARNICA, M.: *El pastoreo en los montes*, «Min. Agr. Direcc. Gral. de Mont.», 1955.
- RÍOS, F. DE LOS: «*Los Monegros*». Informe mecanografiado. «I. N. C.», 1953.
- TORNERO, J.: *La siembra de Pratenses*, «Min. Agr. Direc. Gral. de Mont.» 1959.

Investigaciones sobre la micoflora de terrenos españoles (*)

por

ANNA MARIA LUPPI MOSCA

El presente trabajo es el resultado de una indagación ideada e iniciada por el Prof. Francesco Sappa y continuada por mí después de su imprevista y dolorosa muerte. El gran material recogido y la convicción que todos los resultados, con tal que sean rigurosamente científicos han de ser publicados, me inducen a publicar los datos a mi disposición, si bien por razones fácilmente comprensibles, las conclusiones no podrán ser más que aproximadas.

Las muestras de terreno han sido recogidas por el Prof. F. Sappa en ocasión de la «Segunda Reunión Internacional de Botánica Peninsular» que tuvo lugar en España desde el 15 de junio hasta el 1.º de julio de 1955 y en la que participó, con el profesor F. Sappa, el Prof. Beniamino Peyronel, Director del Instituto y Jardín Botánico de la Universidad de Torino y del Centro de Estudio de la Micología del Suelo.

La región estudiada desde el punto de vista de la micoflora del terreno, está situada en el Alto Aragón, casi en el confín con Navarra, entre Egea de los Caballeros y Tauste, junto al río Arba, afluente izquierdo del Ebro. Tres ambientes, en particular, han

(*) Trabajo n.º 29 del «Centro di Studio per la Micologia del Terreno del Consiglio Nazionale delle Ricerche», dirigido por el Prof. Beniamino Peyronel en el Instituto y Jardín Botánico de la Universidad de Turín.

sido estudiados: un campo de trigo en Egea de los Caballeros, un saladar siempre en Egea, cerca del campo de trigo, y un campo barbecho entre Egea y Tauste.

T É C N I C A

Las muestras han sido recogidas el 18 de junio en el campo de trigo y en el saladar, y el 20 de junio en el campo barbecho, siempre con el tiempo seco.

En cada una de las tres estaciones ha sido hecho un perfil de cerca de 50 cm. de profundidad, correspondiente al cual, han sido recogidas cuatro muestras de terreno, la primera entre los 0 y los — 10 cm.; la segunda entre los — 10 y — 20; la tercera entre los — 20 y — 30 cm., y la última entre los — 30 y los — 40 cm. En cada estación, además, han sido retiradas otras dos muestras superficiales a distancia de cerca de 20 m. una de la otra, y del perfil correspondiente.

La siembra de los terrenos, que ha sido hecha en la segunda mitad de julio y en la primera mitad de agosto, fue ejecutada con el método de las suspensiones de terreno a la dilución de 1:5.000. Con 2 c. c. de esta suspensión han sido inoculadas cuatro cajas de Petri por cada muestra de terreno; el terreno nutritivo usado fue el agar de zanahorias sacarosado al 25 por 1.000 y llevado con H_2SO_4 normal a pH 4,8-5 para limitar el desarrollo de los microbios.

Los aislamientos fueron efectuados después de 5-6 días de la inoculación, y los cultivos funginos han sido conservados en tubos sobre el mismo agar de zanahorias usado para las placas; los *Aspergillus* y los *Penicillium*, como siempre, fueron cultivados en agar de Czapek, terreno standard para su determinación según los manuales de Thom y Raper (1944 y 1949).

Para todas las cajas han sido indicadas las diferentes entidades funginas, distinguidas microscópicamente, o si fuera necesario, con un examen microscópico, y el número de colonias pertenecientes a la misma entidad: este último dato sirvió para calcular la abundancia porcentual de todas las especies en el ámbito de las diferentes muestras. De todas las entidades han sido hechos dos trasplantes en tubo. Con el término de frecuencia indico en cuan-

tas cajas de cada muestra se manifiesta la misma especie; expreso la frecuencia en valor absoluto, y no en porcentual, siendo solamente cuatro el número de las cajas por cada muestra.

Tomo separadamente en examen las tres diferentes estaciones escogidas, advirtiéndole que desdichadamente, los datos a mi disposición acerca de las condiciones de ambiente de las localidades estudiadas son escasos o muy incompletos.

Estación A: Campo de trigo en Egea de los Caballeros.—En el cuadro I están escritos los datos pluviométricos de Egea, correspondientes al período incluso entre el 1947 y la primera mitad del 1955, datos de los cuales resulta que la lluvia media anual es bastante baja (447 mm.). Faltan desdichadamente los datos climáticos exactos, pero el clima es, notoriamente, bastante cálido y sin humedad, como he indicado, además de la compacidad y de la sequedad del terreno.

CUADRO I

	'47	'48	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55
Gen.....	21,3	86,5	7,9	19,1	62,0	43,4	13,0	27,0	61,0
Feb.....	77,7	19,5	2,5	22,0	49,1	11,7	8,0	23,9	49,1
Mar.....	53,5	47,7	14,8	38,6	58,2	42,8	4,9	73,7	10,6
Apr.....	14,5	38,8	18,5	23,1	52,1	75,2	48,7	16,5	32,8
May.....	71,4	56,6	79,2	61,2	79,1	19,6	10,2	66,9	14,5
Jun.....	30,0	28,0	39,4	22,7	64,0	33,6	226,4	54,2	50,6
Jul.....	3,1	53,2	23,5	15,9	18,4	69,0	16,7	40,9	—
Ago... ..	35,1	31,7	71,1	11,7	3,7	14,6	3,0	—	—
Set.....	88,6	18,0	98,8	8,8	61,2	23,8	12,4	21,1	—
Oct.....	31,8	14,8	37,1	9,8	23,9	60,0	109,8	10,3	—
Nov.....	11,8	5,9	32,4	19,7	21,7	19,6	5,9	53,3	—
Dic.....	52,2	16,1	32,2	72,4	27,8	41,2	68,2	24,7	—
Año...	491,0	416,8	457,4	325,0	481,2	454,6	537,2	413,1	218,6
(Media: 447 mm.)									

A pesar de esto, el campo de trigo, se manifestaba lozano y con pocas plantas infectadas: la más común era el *Convolvulus arvensis*.

Como se ha dicho, en este campo fue ejecutado solamente un perfil para la obtención de cuatro muestras, cada una en profundidades diferentes, es decir, la primera indicada con A_1 entre 0 y los -10 cm.; la segunda, indicada con A_2 entre los -10 y los -20 cm., y la tercera, indicada con A_3 entre los -20 y los -30 cm.; la cuarta, indicada con A_4 entre los -30 y los -40 cm. Además, han sido retirados en el mismo campo de trigo, otras dos muestras superficiales, es decir, entre 0 y los -10 cm., indicadas con A_5 y con A_6 .

El pH de todas las seis muestras medido en laboratorio, resultó ser, 7,5.

En el cuadro II están colocadas, en orden sistemático, a partir de la A_1 , las diferentes entidades funginas aisladas a las cuatro profundidades, y las que están aisladas de las dos muestras superficiales independiente del perfil. En cada columna el primer número indica la frecuencia en valor absoluto, el segundo la abundancia en valor porcentual.

Las especies aisladas complesivamente son 47, así repartidas en dos diferentes grupos sistemáticos:

<i>Mucorales</i>	8,51 %
<i>Ascomycetes</i>	2,13 %
<i>Sphaeropsidales</i>	2,13 %
<i>Moniliales</i>	82,98 %
<i>Moniliaceae</i>	63,83 %
<i>Penicillium</i>	36,17 %
<i>Aspergillus</i>	14,89 %
<i>Moniliaceae res.</i>	12,76 %
<i>Dematiaceae</i>	8,51 %
<i>Stilbaceae</i>	2,13 %
<i>Tuberculariaceae</i>	8,51 %
<i>Mycelia sterilia</i>	4,25 %

Como se ve en los porcentajes arriba ilustrados, y como sucede, en general, en los más diferentes terrenos, la parte mayor de la micoflora está representada por las *Moniliales* y en particular por

	A ₁		A ₂		20
	0-10 cm.		10-20 cm		
1. <i>Rhizopus arrhizus</i> Fisher	1	0,13	2	2,48	1
2. <i>Mortierella alpina</i> Peyronel	3	0,67	4	4,34	4
3. <i>Aspergillus Sydowii</i> (Bain. et Sart.) Thom et Church.	1	0,13	—	—	—
4. <i>Aspergillus alliaceus</i> Thom et Church.	2	0,27	2	1,24	—
5. <i>Penicillium implicatum</i> Burge	1	0,13	1	0,62	1
6. <i>Penicillium egyptiacum</i> van Beyma	1	0,13	2	1,86	—
7. <i>Penicillium lilacinum</i> Thom	1	0,13	—	—	4
8. <i>Penicillium notatum</i> Westling	4	62,90	4	21,74	4
9. <i>Penicillium oxalicum</i> Currie et Thom	1	0,13	—	—	—
10. <i>Penicillium cyclopium</i> Westling	4	31,59	4	16,77	4
11. <i>Penicillium expansum</i> Link	3	0,54	1	0,62	—
12. <i>Geomyces vulgaris</i> Traaen	2	1,21	—	—	1
13. <i>Humicola fusco-atra</i> Traaen	1	0,13	1	0,62	—
14. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	1	0,13	1	0,24	1
15. <i>Alternaria tenuis</i> Nees	1	0,13	—	—	—
16. <i>Stysanus stemonites</i> (Pers.) Corda	1	0,27	1	3,10	3
17. <i>Fusarium oxysporum</i> Snyder et Hansen	4	0,81	4	21,14	4
18. <i>Fusarium Solani</i> Snyder et Hansen	2	0,27	4	13,66	2
19. <i>Fusarium roseum</i> Snyder et Hansen	2	0,27	3	3,73	1
20. <i>Mucor racemosus</i> Fresenius	—	—	2	1,86	—
21. <i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	—	—	1	0,62	—
22. <i>Aspergillus ustus</i> (Bain.) Thom et Church	—	—	1	0,62	—
23. <i>Aspergillus niger</i> van Tieghem	—	—	1	0,62	—
24. <i>Penicillium frequentans</i> Westling	—	—	1	0,62	—
25. <i>Penicillium restrictum</i> G. Iman et Abbott	—	—	1	0,62	—
26. <i>Penicillium variabile</i> Sopp	—	—	1	0,62	—
27. <i>Penicillium</i> sp.	—	—	1	0,62	—
28. <i>Clonostachys Araucaria</i> Corda var. <i>rosea</i> Preuss	—	—	1	0,62	2
29. <i>Aspergillus flavipes</i> (Bain. et Sart.) Thom et Church	—	—	—	—	1
30. <i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi	—	—	—	—	1
31. <i>Aspergillus Tamarii</i> Kita	—	—	—	—	1
32. <i>Penicillium purpurrescens</i> (Sopp) Rapar et Thom	—	—	—	—	1
33. <i>Penicillium velutinum</i> van Beyma	—	—	—	—	1
34. <i>Sporotrichum roseolum</i> Oudemans et Beijerinck	—	—	—	—	1
35. <i>Acrostalagmus cinnabarinus</i> Corda var. <i>nana</i> Oudemans	—	—	—	—	1
36. <i>Periconia byssoides</i> Persoon	—	—	—	—	1
37. <i>Chaetomium globosum</i> Kunze	—	—	—	—	—
38. <i>Penicillium roseo-purpureum</i> Dierckx	—	—	—	—	—
39. <i>Cephalosporium Acremonium</i> Corda	—	—	—	—	—
40. <i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	—	—	—	—	—
41. <i>Penicillium nigricans</i> (Bain.) Thom	—	—	—	—	—
42. <i>Penicillium vermiculatum</i> Dangeard	—	—	—	—	—
43. <i>Scopulariopsis</i> sp.	—	—	—	—	—
44. <i>Fusarium tricinatum</i> Snyder et Hansen	—	—	—	—	—
45. <i>Micelio sterile</i> (2)	—	—	—	—	—
46. <i>Ascochyta vulgaris</i> Kab. et Bub.	—	—	—	—	—
47. <i>Micelio sterile</i> (1)	—	—	—	—	—

las *Moniliaceae* con el género *Penicillium*. Faltan completamente los Basidiomicetos.

Las especies aisladas de todas las seis muestras (ver cuadro número II) son también las que presentan, en género, abundancia porcentual y frecuencia más elevadas, como por ejemplo, *Penicillium notatum*, *Fusarium oxysporum* y *Penicillium cyclopium*.

Examinando ahora solamente las cuatro muestras retiradas a

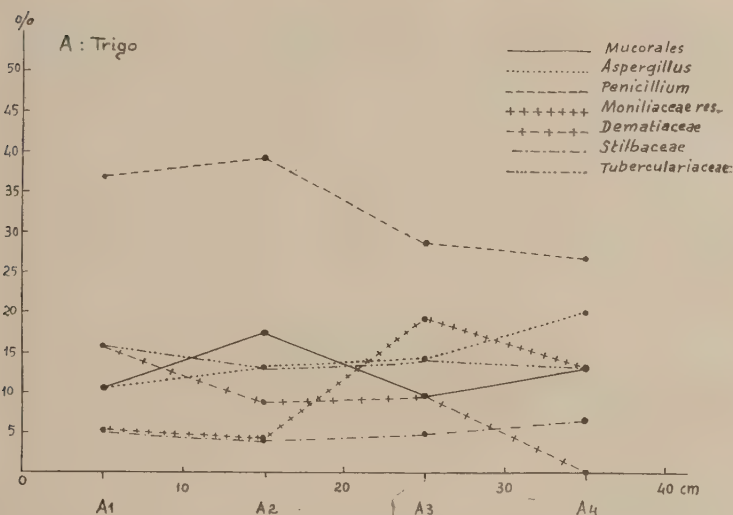


Fig. 1.—Composición porcentual de la microflora a las diferentes profundidades en el campo de trigo.

profundidades diferentes, se pueden hacer, aunque con todas las reservas que derivan del hecho que no existe tampoco un perfil de registro en el mismo ambiente, consideraciones interesantes acerca de la composición de la microflora a las diferentes profundidades.

Del gráfico de la figura 1 resulta claramente, cómo después de un primer aumento entre los -10 y los -20 cm., la importancia porcentual de los *Penicillium* disminúa con la profundidad; lo contrario sucede con los *Aspergillus* que probablemente encuentran condiciones mejores en los estratos más profundos del terreno.

menos sujetos a los cambios térmicos. Así como los *Penicillium*, se comportan las *Mucorales*, pero éstas presentan un aumento entre los -30 y los -40 cm. La importancia de las *Moniliaceae residuae* aumenta decididamente con la profundidad, mientras lo contrario sucede con las *Dematiaceae*. Las *Stilbaceae* y las *Tuberculariaceae* entran en la composición porcentual de la micoflora prácticamente siempre con el mismo valor a las diferentes profundidades.

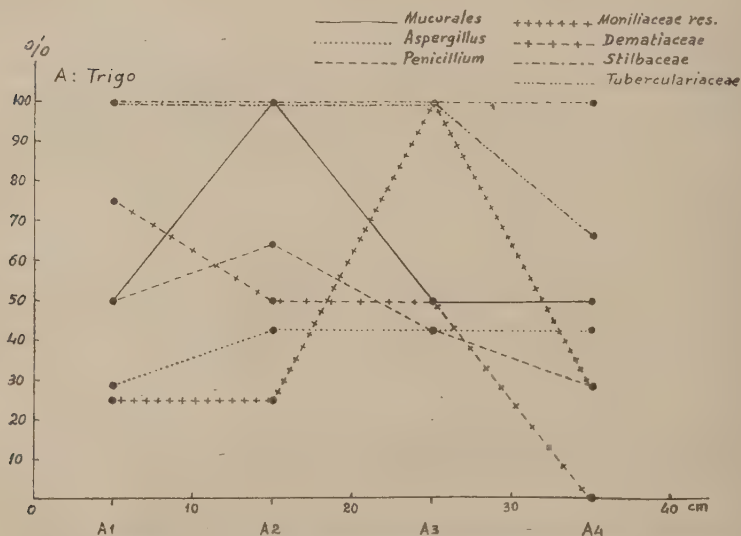


Fig. 2.—Distribución porcentual de los varios grupos funginos a las diferentes profundidades en el campo de trigo.

El gráfico de la figura 2 expresa la distribución porcentual en las diferentes profundidades de los hongos pertenecientes a los varios grupos sistemáticos: la porcentual ha sido calculada, pues, respecto al total de las especies de cada grupo hallada en todo el perfil.

Mucorales, *Penicillium* y *Aspergillus* presentan un máximo entre los -10 y los -20 cm., máximo que se mantiene tal en los *Aspergillus*, mientras cae más o menos bruscamente en los *Penicillium* y *Mucorales*.

Las *Moniliaceae residuae* presentan, al contrario, un máximo a profundidad mayor, entre los -20 y los -30 cm., mientras las *Dematiaceae* disminuyen notablemente con la profundidad. Independientes de la profundidad se muestran las *Stilbaceae*, mientras las *Tuberculariaceae* disminuyen entre los -30 y los -40 cm. Habría sido muy interesante seguir el proceso de la micoflora más allá de los 40 cm. de profundidad, donde puede ser que intervinieran nuevos hechos para limitar o favorecer el uno u otro grupo fungino: B. PEYRONEL, Jr. y G. DAL VESCO (1955) hallaron, por ejemplo, que en los terrenos agrícolas del Mirafiori (Turín), que los *Penicillium* tienden a aumentar notablemente de los 30 cm. abajo, alcanzando el máximo en los terrenos no trabajados a los -60 cm. En nuestro caso, al contrario, hemos visto que el mismo género alcanza el máximo entre los -10 y los -20 cm. para después disminuir, decididamente; pero sería interesante indagar, y no solamente por los *Penicillium*, sino por todos los otros grupos, lo que sucede después de los 40 cm., profundidad máxima a la cual llega nuestro perfil.

El análisis de las dos muestras superficiales A₅ y A₆ lleva un incremento de nueve especies a las 38 aisladas del perfil: de estas nueve, solamente una, y precisamente el *Cephalosporium Acremonium*, presenta una abundancia porcentual y una frecuencia discretamente elevada.

El examen de las entidades comunes a las cuatro primeras halladas en el perfil solamente debajo de los 10 cm., y consideradas, aunque con reserva, de profundidad, resultan no ser estrictamente tales; este hecho atestigua cómo un solo perfil sea del todo insuficiente, para tener una idea clara del curso de la micoflora en profundidad.

Estación B: Saladar en Egea de los Caballeros.—Estando el terreno en cuestión en las inmediatas proximidades del campo de trigo antes estudiado, valen los datos pluviométricos registrados para Egea, y las mismas consideraciones sobre el clima.

La flora fanerogámica es la típica de los terrenos, como se ve en la lista siguiente:

Atriplex Halimus L. dom.

Suaeda fruticosa Forsk. dom.

Lygeum Spartum L. ab.
Salsola vermiculata L.
Juncus acutus L. (a grandes macollas).
Medicago sativa L.
Plantago Coronopus L.
Statice sp.
Beta vulgaris L. var. *perennis* L.
Brachypodium pinnatum P. B.
Agropyrum repens P. B.
Hordeum marinum Huds.
Scirpus Holoschoenus L.
Spergularia rubra Jet. et C. Presl var. *media* Presl.
Juncus conglomeratus L.
Juncus maritimus Lam.

Las cuatro muestras recogidas a diferentes profundidades han sido indicadas, partiendo de las más superficiales, con B₁, B₂, B₃ y B₄. Se recogieron además, a distancia, otras muestras superficiales, es decir, B₅ bajo mechones de *Lygeum Spartum* y B₆ a pie de un césped de *Juncus acutus*.

El perfil de terreno se manifestaba en los primeros 20 cm. polvoroso y de color gris; se volvía después, a mayor profundidad, un poco más oscuro, durísimo y muy compacto.

No había aparente estratificación. En superficie, el humus era prácticamente ausente.

El pH de las muestras de terreno, medido en laboratorio, era 7,4.

En el cuadro III están registradas, con el mismo orden del cuadro II, las entidades en conjunto aisladas de las cuatro muestras del perfil y de las dos superficiales a distancia. El número de las especies importa 56, así divididas en los diferentes grupos funginos:

<i>Mucorales</i>	10,71 %
<i>Sphaeropsidales</i>	1,78 %
<i>Moniliales</i>	83,93 %

CUADRO III

	B ₁ 0-10 cm.	B ₂ 10-20 cm.	B ₃ 20-30 cm.	B ₄ 30-40 cm.	B ₅ 0-10 cm.	B ₆ 0-10 cm.
1. <i>Absidia Orchidis</i> (Vuill.) Hagem	2 1,17	1 1,47	1 0,53	—	—	—
2. <i>Mortierella alpina</i> Peyronel	2 2,08	4 13,23	2 2,13	1 0,56	2 1,01	3 0,76
3. <i>Cephalosporium Acremonium</i> Corda	1 3,12	1 4,41	4 20,21	3 2,05	—	—
4. <i>Aspergillus flavipes</i> (Bain et Sart.) Thom et Church.	4 5,21	—	—	4 7,09	4 1,18	—
5. <i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi	1 1,04	—	—	—	—	—
6. <i>Aspergillus quercinus</i> (Bain.) Thom et Church	4 13,54	—	—	2 1,68	—	—
7. <i>Penicillium Thomii</i> Maire	1 1,04	—	—	—	—	—
8. <i>Penicillium Waksmani</i> Zaleski	2 4,17	2 2,94	4 22,87	1 19,59	4 80,44	3 2,84
9. <i>Penicillium lilacinum</i> Thom	2 2,08	4 16,18	4 10,11	2 0,37	2 0,84	—
10. <i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	2 6,25	2 5,88	3 2,66	1 1,30	1 1,18	—
11. <i>Penicillium brevis-compactum</i> Dierckx	3 2,12	—	1 1,06	—	2 1,68	—
12. <i>Clonostachys Araucaria</i> Corda	3 4,17	—	2 1,06	—	—	—
13. <i>Clonostachys Araucaria</i> Corda var. <i>rosea</i> Preuss	2 2,08	—	—	—	—	—
14. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	2 3,12	—	—	1 0,19	1 0,34	4 2,84
15. <i>Tilachlidium humicola</i> Oudemans	4 10,66	—	—	—	—	—
16. <i>Stysanus stemonites</i> (Pers.) Corda	2 3,12	—	—	1 0,19	—	—
17. <i>Fusarium oxysporum</i> Snyder et Hansen	4 19,72	2 5,88	4 17,55	4 2,61	2 0,67	1 0,19
18. <i>Fusarium Solani</i> Snyder et Hansen	2 5,21	1 1,47	4 12,76	3 1,68	4 2,02	3 0,95
19. <i>Oospora</i> sp.	—	3 10,30	1 0,53	—	—	—
20. <i>Cephalosporium Acremonium</i> Corda f. <i>major</i> Penzig	—	2 8,82	2 1,06	—	—	—
21. <i>Penicillium purpureescens</i> (Sopp) Raper et Thom	—	1 1,47	—	—	—	—
22. <i>Penicillium notatum</i> Westling	—	1 1,47	—	2 0,75	2 2,53	4 35,23
23. <i>Penicillium Urticae</i> Bainier	—	1 1,47	—	—	—	—
24. <i>Penicillium vermiculatum</i> Dangeard	—	1 4,41	—	1 0,19	—	—
25. <i>Monotospora Daleae</i> Mason	—	1 1,47	—	—	—	—
26. <i>Trichurus terrophilus</i> Swift et Povah	—	3 3,82	—	—	—	—
27. <i>Trichurus gorgonifer</i> Bainier	—	1 1,47	—	—	—	—
28. <i>Fusarium lateritium</i> Snyder et Hasen	—	4 8,82	—	—	—	—
29. <i>Aspergillus Wentii</i> Wehmer	—	—	4 4,79	3 1,68	—	3 2,27
30. <i>Penicillium vinaceum</i> Gilman et Abbott	—	—	1 0,53	4 1,30	—	—
31. <i>Humicola fusco-atra</i> Traaen	—	—	1 0,53	—	1 0,34	1 0,19
32. <i>Fusarium moniliforme</i> Snyder et Hansen	—	—	1 0,53	1 0,19	—	—
33. <i>Rhizopus arrhizus</i> Fischer	—	—	—	1 0,19	2 0,34	—
34. <i>Mucor racemosus</i> Fressenius	—	—	—	1 0,75	—	—
35. <i>Trichoderma Koningi</i> Oudemans	—	—	—	1 0,19	1 0,50	4 2,27
36. <i>Aspergillus alliaceus</i> Thom et Church	—	—	—	1 0,19	3 1,52	—
37. <i>Penicillium fellutanum</i> Bourge	—	—	—	1 0,19	—	—
38. <i>Penicillium nigricans</i> (Bain.) Thom	—	—	—	3 56,16	—	—
39. <i>Geomyces vulgaris</i> Traaen	—	—	—	1 0,19	—	—
40. <i>Scopulariopsis brevicaulis</i> Bainier	—	—	—	1 0,19	—	—
41. <i>Alternaria tenuis</i> Nees	—	—	—	2 0,37	1 0,17	—
42. <i>Fusarium roseum</i> Snyder et Hansen	—	—	—	1 0,19	1 0,17	1 0,19
43. <i>Absidia cylindrospora</i> Hagem	—	—	—	—	4 1,18	—
44. <i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	—	—	—	—	2 0,34	—
45. <i>Trichoderma lignorum</i> (Tode) Harz	—	—	—	—	2 0,67	—
46. <i>Penicillium roseo-purpureum</i> Dierckx	—	—	—	—	1 0,17	—
47. <i>Penicillium egyptiacum</i> van Beyma	—	—	—	—	2 1,01	—
48. <i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	—	—	—	—	1 0,17	—
49. <i>Beauveria globulifera</i> (Spegazz.) Picard	—	—	—	—	1 1,18	4 2,08
50. <i>Micelio sterile</i> (1)	—	—	—	—	1 0,17	—
51. <i>Micelio sterile</i> (2)	—	—	—	—	1 0,17	—
52. <i>Phoma</i> sp. 1	—	—	—	—	—	4 1,14
53. <i>Penicillium restrictum</i> Gilman et Abbott	—	—	—	—	—	1 0,19
54. <i>Penicillium meleagrinum</i> Biourge	—	—	—	—	—	1 0,19
55. <i>Penicillium lanosum</i> Westling	—	—	—	—	—	1 0,19
56. <i>Penicillium expansum</i> Link	—	—	—	—	—	1 0,19

<i>Moniliaceae</i>	60,71 %
{ <i>Penicillium</i>	33,93 %
{ <i>Aspergillus</i>	8,93 %
{ <i>Moniliaceae res.</i>	17,86 %
<i>Dematiaceae</i>	7,14 %
<i>Stilbaceae</i>	7,14 %
<i>Tuberculariaceae</i>	8,93 %
<i>Mycelia sterilia</i>	3,57 %

Las porcentuales se alejan poco de aquellas vistas para el campo de trigo: un poco menos representados son los *Aspergillus*,

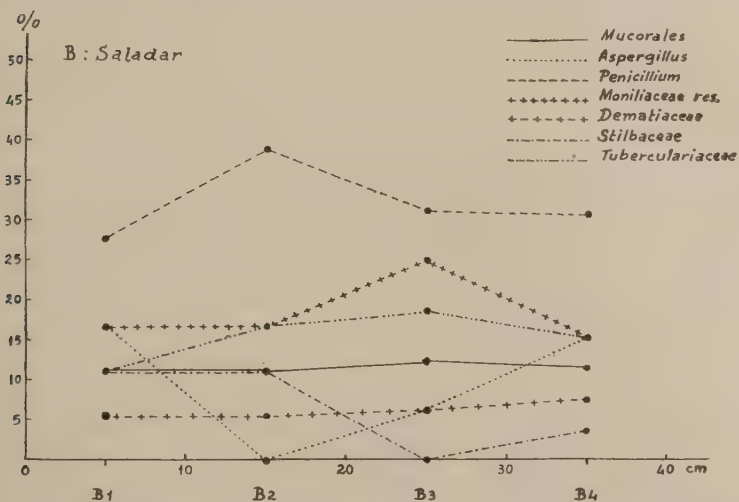


Fig. 3.—Composición porcentual de la microflora a las diferentes profundidades en el «saladar».

mientras aumenta la porcentual de las *Moniliaceae residuae* y de las *Stilbaceae*.

Faltan completamente no solamente los Basidiomicetos, sino también los Ascomicetos.

Las especies presentes en las seis muestras tienen, general-

C V A D R O I V

	C ₁ 0-10 cm.	C ₂ 10-20 cm.	C ₃ 20-30 cm.	C ₄ 30-40 cm.	C ₅ 0-10 cm.	C ₆ 0-10 cm.
1. <i>Rhizopus arrizus</i> Fisher	1 0,92	—	—	—	—	—
2. <i>Mortierella alpina</i> Peyronel	2 0,92	2 3,39	4 7,50	1 1,89	2 7,41	2 4,08
3. <i>Aspergillus niger</i> van Tieghem	1 0,46	2 15,25	1 0,50	—	—	—
4. <i>Penicillium Thomii</i> Maire	1 0,46	—	3 68,50	3 16,98	2 3,70	1 12,24
5. <i>Penicillium frequentans</i> Westling	1 0,46	—	—	—	—	—
6. <i>Penicillium purpurascens</i> (Sopp) Raper et Thom	4 79,26	2 3,39	4 3,50	4 26,41	2 3,70	3 14,28
7. <i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx	1 7,83	1 3,39	—	—	—	—
8. <i>Glonastix convoluta</i> (Harz) Mason var. <i>felina</i> (Marchal) Mason	2 1,38	4 18,62	1 0,50	1 1,89	1 1,85	—
9. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	2 1,38	3 8,47	1 1,50	1 1,89	—	1 2,04
10. <i>Fusarium oxysporum</i> Snyder et Hansen	2 0,12	2 5,08	2 1,00	2 5,66	3 9,26	3 10,20
11. <i>Fusarium Solani</i> Snyder et Hansen	4 5,99	4 23,73	3 3,50	4 26,41	4 12,96	3 14,28
12. <i>Penicillium egyptiacum</i> van Beyma	—	3 10,17	3 4,00	3 11,32	1 3,70	2 6,12
13. <i>Penicillium lilacinum</i> Thom	—	2 3,39	2 1,00	—	—	3 12,24
14. <i>Penicillium funiculosum</i> Thom	—	1 1,69	—	—	—	1 2,04
15. <i>Stysanus stemonioides</i> (Pers.) Corda	—	1 1,69	—	—	1 1,85	—
16. <i>Micelio sterile</i> (1)	—	1 1,69	—	—	—	—
17. <i>Cunninghamella</i> sp.	—	—	1 0,50	—	—	—
18. <i>Aspergillus alliaceus</i> Thom et Church	—	—	1 1,00	—	4 29,63	—
19. <i>Penicillium citrinum</i> Thom	—	—	3 2,00	—	—	—
20. <i>Penicillium islandicum</i> Sopp	—	—	1 1,50	—	—	3 6,12
21. <i>Penicillium variabile</i> Sopp	—	—	1 1,00	1 3,77	—	—
22. <i>Humicola fusco-atra</i> Traaen	—	—	1 0,50	—	—	—
23. <i>Monotostroma Daleae</i> Mascn	—	—	2 1,00	1 1,89	—	2 6,12
24. <i>Fusarium roseum</i> Snyder et Hansen	—	—	1 0,50	1 1,89	2 3,70	1 2,04
25. <i>Aspergillus flavipes</i> (Bain, et Sart.) Thom et Church.	—	—	1 0,50	—	—	—
26. <i>Penicillium tardum</i> Thom	—	—	—	—	1 16,66	—
27. <i>Papularia sphaerosperma</i> (Pers.) von Hoeneel	—	—	—	—	1 1,85	—
28. <i>Heterosporium terrestre</i> Atkinson	—	—	—	—	1 1,85	—
29. <i>Cephalosporium Acremonium</i> Corda	—	—	—	—	1 1,85	1 2,04
30. <i>Pullularia pullulans</i> (de Bary) Berkhout	—	—	—	—	—	2 4,08
31. <i>Stachybotrys atra</i> Corda	—	—	—	—	—	1 2,04

mente, una abundancia porcentual y una frecuencia bastante elevadas; otras entidades, todavía, que se encuentran en pocas o también en una sola muestra, pueden presentar valores bastante elevados de frecuencia y abundancia: así, por ejemplo, el *Penicillium nigricans*, hallado solamente en B₄ (es decir, entre los 30 y los 40 cm.) y con una abundancia porcentual de 56,16.

El gráfico de la figura 3, hecho a base de las solas muestras del perfil y análogo al del campo de trigo, indica cómo, también en el saladar, la importancia porcentual de los *Penicillium* aumenta entre los -10 y -20 cm. para después disminuir con la profundidad, pero quedando siempre superior al valor superficial. Interesante, al contrario, el comportamiento de los *Aspergillus*: mientras en el trigo su porcentual respecto a los otros grupos funginos iba aumentando, más o menos lentamente, con la profundidad en el saladar cae a 0 entre los -10 y los -20 cm., para después tomar de nuevo a la máxima profundidad considerada el valor que, prácticamente, tenía en la superficie.

El gráfico de la figura 4 expresa al contrario la distribución porcentual de los varios grupos funginos a las diferentes profundidades.

A diferencia de lo que ha sido observado en el trigo (gráfico análogo de la fig. 2) se nota, en el saladar, un neto aumento de casi todos los grupos funginos a la máxima profundidad considerada. Las *Moniciliaceae residuae* si bien no aumentan, mantienen entre los -30 y los -40 cm. el valor máximo alcanzado ya entre los -20 y -30.

A esta última profundidad presentan, al contrario, una notoria caída, las *Stilbaceae*, los *Aspergillus* y los *Penicillium*.

No solamente aumenta, con la profundidad, la porcentual de los hongos pertenecientes a los diferentes grupos sistemáticos, sino también el número absoluto de las entidades aisladas, las cuales pasan, en efecto, de 18, aisladas en superficie y entre los -10 y los -20 cm., a 16 entre los -20 y -30 y, finalmente a 26, aisladas a los -40 cm. En el trigo, al contrario, se pasaba de 16 especies superficiales a 15 profundas con 2 máximos, 23 y 21, respectivamente, entre los -10 y los -20 cm. y entre los -20 y los -30 cm.

Los datos conseguidos del perfil del saladar concluirían que,

en esta particular especie de terreno, la micoflora tiende a aumentar con la profundidad; una tal afirmación, en neto contraste con lo que ha sido hasta ahora hallado en los más diferentes ambientes, necesitaría, para ser aceptada, de ulteriores confirmaciones.

Con el análisis de las dos muestras superficiales retiradas a distancia, es decir, B₅ y B₆, la micoflora del saladar se enriquece con 14 entidades: interesantes, entre éstas, la *Beauveria globulifera*,

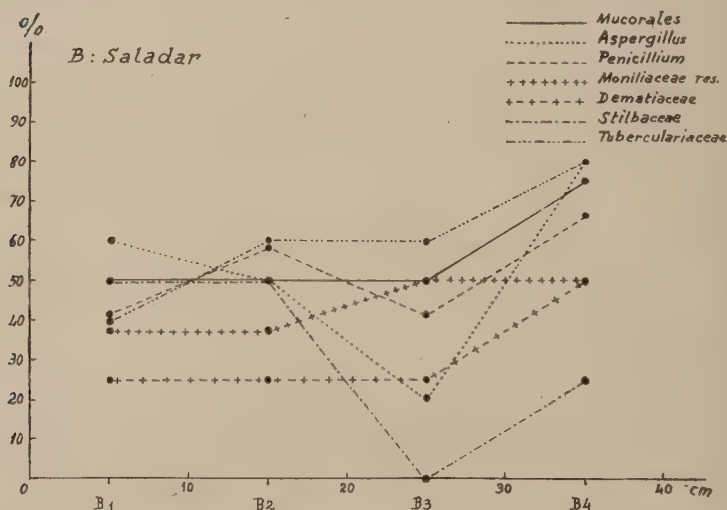


Fig. 4.—Distribución porcentual de los varios grupos funginos a las diferentes profundidades en el «saladar».

hallada hasta ahora, por mí, solamente en terrenos de un ambiente completamente diferente, es decir, de un pequeño valle niveo a más de 2.600 m. de altitud (A. M. Mosca, 1957): parece evidente, aún otra vez, cómo la ecología de los hongos del suelo representa un problema nada simple y por el cual cada generalización es muy prematura.

También en el saladar, especies halladas en el perfil solamente a profundidad más o menos excesiva (así por ej. *Fusarium roseum*, *Alternaria tenuis*, *Aspergillus alliaceus* y *A. Wentii*, Hu-

nicola fusco-atra, etc.) reaparecen en las dos muestras superficiales, volviendo siempre más aproximativos los datos acerca de la distribución de las especies en profundidad.

Estación C: Barbecho entre Egea de los Caballeros y Tauste.—Esta última estación, situada siempre junto al río Arba, dista pocos Km. de las primeras dos y presenta, pues, las mismas condiciones climáticas. El área estudiada en años alternados se cultiva con trigo y se deja descansar; las muestras han sido retiradas justamente cuando el campo estaba de barbecho, prácticamente carente de vegetación, excepto unas macollas de *Cirsium arvense*.

Las muestras recogidas en las cuatro profundidades en el perfil de terreno fueron indicadas con C₁, C₂, C₃ y C₄; las dos muestras superficiales a distancia con C₅ y C₆.

El terreno, gris blanco en la superficie, castaño en profundidad, se presentaba suelto y con muchos cascajos burdos.

El pH, medido en laboratorio sobre las muestras recogidas, era de 7,2.

En el cuadro IV están enumeradas, con el mismo orden de A y B, las entidades en conjunto aisladas; éstas son 31, así repartidas en los diferentes grupos sistemáticos:

<i>Mucorales</i>	9,68 %
<i>Moniliales</i>	87,10 %
<i>Moniliaceae</i>	48,39 %
{ <i>Penicillium</i>	35,48 %
{ <i>Aspergillus</i>	9,68 %
{ <i>Moniliaceae</i> res. ∴	3,22 %
<i>Dematiaceae</i>	25,81 %
<i>Stilbaceae</i>	3,22 %
<i>Tuberculariaceae</i>	9,68 %
<i>Mycelia sterilia</i>	3,22 %

Las *Moniliales* alcanzan una porcentual aún mayor que en A y en B; entre ellas bien que predominan siempre las *Moniliaceae*

gracias a los *Penicillium*, toman discreta importancia también las *Dematiaceae* (25,81 % contra 8,51 % de A y 7,14 % de B), mientras disminuye mucho la porcentual de las *Moniliceae residuae*, las cuales del 12,76 por 100 de A y del 17,86 por 100 de B, bajan acá al 3,22 por 100. Bastante próximas a las de A y B se mantienen las porcentuales de los otros grupos sistemáticos; faltan no solamente los Basidiomicetos y los Ascomicetos, sino también las *Sphaeropsidales*.

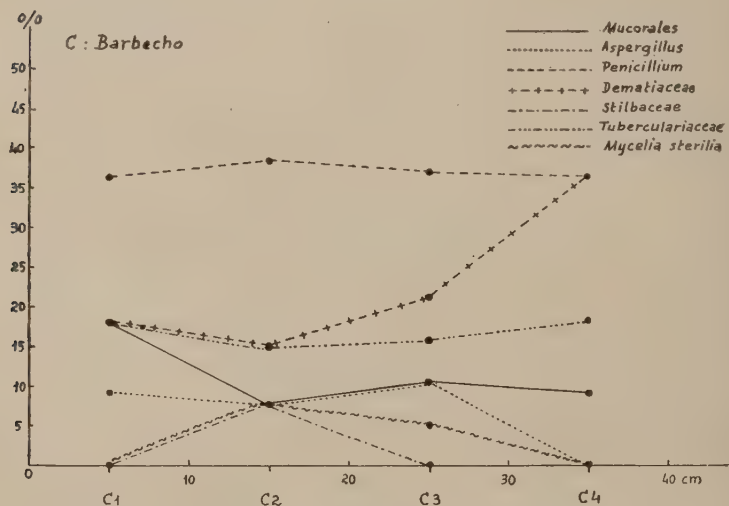


Fig. 5.—Composición porcentual de la microflora a las diferentes profundidades en el barbecho.

Las especies presentes en todas las seis muestras son, como en precedencia, las que tienen la abundancia porcentual y la frecuencia más elevadas, y son, en parte, las mismas halladas en A y en B: *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *Mortierella alpina*. En C se encuentra, además, muy abundante, especialmente en superficie, el *Penicillium purpurescens* que en A y en B era esporádico. También el *Aspergillus alliaceus* y el *Aspergillus flavipes*, bien que están presentes solamente en dos y en una muestra respectivamente, tienen una abundancia porcentual bastante elevada. La

composición de la micoflora a las diferentes profundidades resulta del gráfico de la figura 5, construido, como siempre, en base a las solas cuatro muestras del perfil.

La importancia porcentual de los *Penicillium* varía muy poco con la profundidad; los *Aspergillus*, a diferencia de lo que sucedía en A y en B, desaparecen entre los -30 y los -40 cm.; faltan completamente, y este acontecimiento es verdaderamente digno

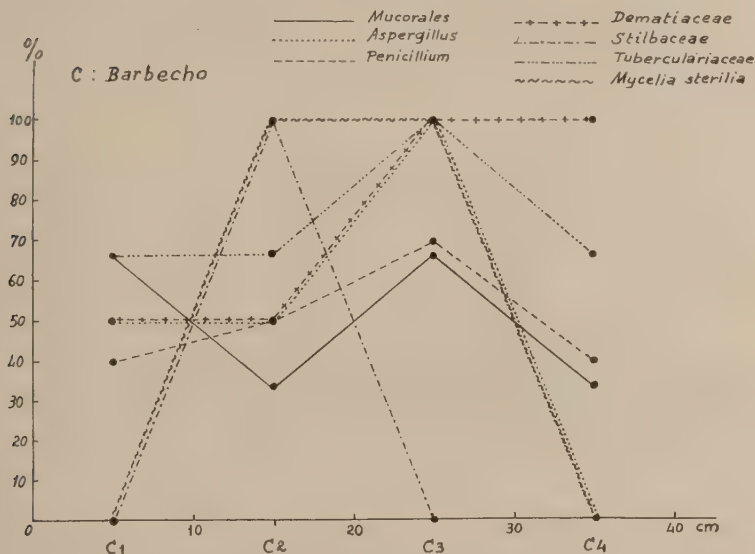


Fig. 6.—Distribución porcentual de los varios grupos funginos a las diferentes profundidades en el barbecho.

de nota, las *Moniliaceae residuae*; las *Dematiaceae*, al contrario, alcanzan a la máxima profundidad, la porcentual de los *Penicillium*.

El gráfico de la figura 6, confrontado con aquellos análogos, construido por el campo de trigo y por el saladar (fig. 2 y fig. 4), se acerca más al primero; también en el barbecho, en efecto, como en A, tenemos una caída, más o menos notoria, de casi todos los grupos funginos, entre los -30 y los -40 cm.; solamente

las *Dematiaceae* conservan el valor máximo que habían alcanzado entre los -20 y los -30 cm. A esta última profundidad, después, casi todos los grupos funginos presentan su máximo.

Por lo que se refiere al número absoluto de las entidades, de 11 superficiales se sube a 13 entre los -10 y los -20 y ulteriormente a los 19 entre los -20 y los -30, para después volver a 11 en profundidad.

El análisis de las dos muestras superficiales a distancia, C₅ y C₆, añade solamente siete entidades a las ya pocas (24) aisladas del perfil; entre éstas siete aparece la única *Moniliaceae residua* del barbecho, es decir, el *Cephalosporium Acremonium*. En C₅ y

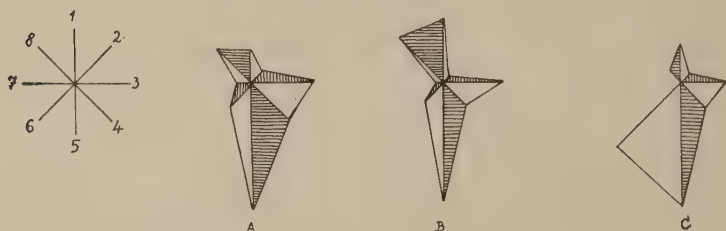


Fig. 7.—1 = *Phycomycetes*; 2 = *Melanconiales-Mycelia sterilia*; 3 = *Tuberculariaceae-Stilbaceae*; 4 = *Aspergillus*; 5 = *Penicillium*; 6 = *Dematiaceae*; 7 = *Ascomycetes-Phomales*; 8 = *Moniliaceae residuae*. A = campo de trigo; B = «saladar»; C = barbecho.

en C₆ se encuentran, además, especies que en el perfil no aparecían en superficie, sino solamente en los estratos más profundos, por ejemplo, además del ya mencionado y abundante *Aspergillus alliaceus*, el *Penicillium citrinum*, la *Humicola fusco-atra* y la *Monotospora Daleae*.

Examinados separadamente los tres diferentes ambientes, creo oportuno confrontar las correspondientes micofloras utilizando por este intento el método gráfico propuesto de B. Peyronel Jr. (1955 y 1956), y ya adoptado por mí otras veces (1956, 1957). Los gráficos obtenidos son los siguientes (fig. 7). También presentando el mismo tipo general, dadas las idénticas condiciones macroclimáticas de las estaciones estudiadas, los tres espectros son bastante diferentes el uno del otro, a causa, probablemente, de las

particularidades del ambiente. El del trigo y el del barbecho son los dos desarrollados previamente en bajo, y en particular en bajo y a derecha el primero, en bajo y a izquierda el segundo; el del saladar tiene un discreto desarrollo también hacia el alto gracias a la dosis bastante elevada en *Phycomycetes* y *Moniliaceae residuae*. La elevada porcentual de *Dematiaceae* y aquella muy redu-

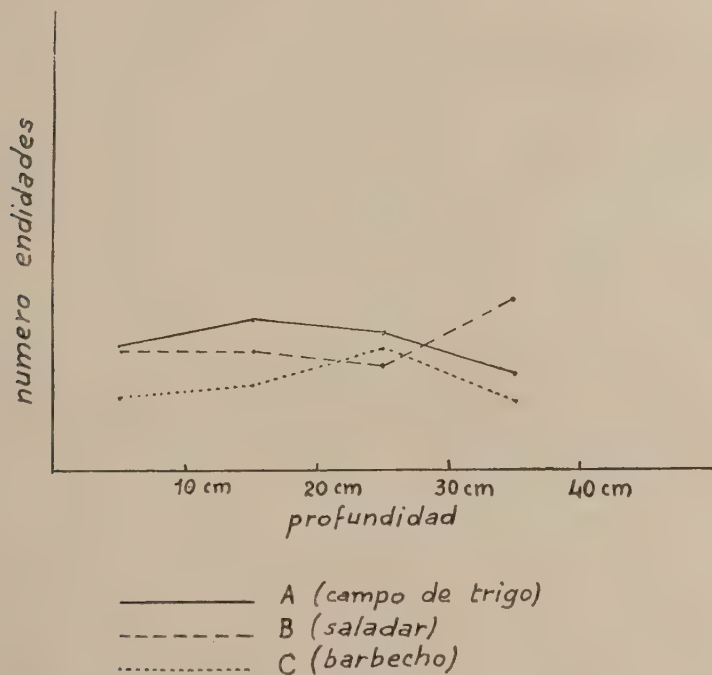


Fig. 8.—Curso de la micoflora en profundidad en los tres diferentes ambientes.

cida de *Moniliaceae residuae* en el barbecho representan, puede ser, la particularidad más digna de notar: recuerdo que el campo barbecho está prácticamente falto de vegetación y expuesto, pues, a una fuerte insolación directa, insolación que podría explicar, según B. PEYRONEL Sen., la abundancia de los hongos pigmentados.

Numéricamente la micoflora del saladar es la más rica, contando 56 entidades contra las 47 del trigo y las 31 del barbecho; las

concentraciones salinas del suelo parecen pues haber ejecutado, antes que una selección con consecuente empobrecimiento, una acción favorable con respecto a la micoflora.

La pobreza de la micoflora del barbecho confirma lo que ha sido puesto en evidencia para B. Peyronel Jr. y G. Dal Vesco (1955) en Mirafiori (Turín); también acá, en efecto, los terrenos incultos presentaban un número de entidades menor de los cultivados.

Por lo que concierne al curso de la micoflora en profundidad en los tres diferentes ambientes, el gráfico de la figura 8 reúne cuanto fue recavado de los tres perfiles; sobre la abscisa está indicada la profundidad; sobre la ordenada el número absoluto de especies. En el trigo, el número más elevado de entidades se encuentra entre los -10 y -20 cm., mientras con el aumento de la profundidad la micoflora se empobrece; lo mismo acaece con el barbecho, con la sola diferencia, de que en el mayor número de especies se encuentra entre los -20 y -30 cm. Comportamiento opuesto presenta al contrario el saladar, con un mínimo de especies entre los -20 y -30 y un máximo a la mayor profundidad considerada; solamente un análisis completo del terreno a las diferentes profundidades de retiro permitiría, pues, establecer relaciones entre la riqueza de la micoflora y la concentración salina.

Todas las consideraciones que he hecho hasta ahora tienen, como muchas veces he puesto en evidencia, un valor simplemente indicativo; desdichadamente son verdaderamente pocas, en efecto, las muestras retiradas y falta completamente un control. A pesar de esto, los datos obtenidos podrán servir para ulteriores búsquedas y aumentar, aunque sea también poco, las nociones aún demasiado escasas sobre la micología del terreno.

AGRADECIMIENTO

Agradezco sentidamente al Prof. Beniamino Peyronel, Director del Instituto y Jardín de Plantas de la Universidad de Torino y del Centro de Estudio por la Micología del terreno, por el continuo apoyo, por los preciosos consejos y la válida ayuda que me ha dado en las determinaciones más laboriosas; al Prof. Bruno

Pyronel y a la Doctora Giovanna Dal Vesco, por los consejos y las utilísimas discusiones.

Agradezco, en fin, a todos los botánicos españoles, la gran hospitalidad de los cuales me permitió la colección de tan precioso material.

RESUMEN

El autor estudia la micoflora de tres diferentes terrenos españoles situados en el Alto Aragón, entre Egea de los Caballeros y Tauste, junto al río Arba, afluente izquierdo del Ebro.

Los terrenos son, respectivamente, el de un campo de trigo, el de un «saladar» y el de un campo barbecho.

Todas las tres micofloras resultan bastante pobres; la más rica es aquella del «saladar», con 56 entidades; sigue aquella del campo de trigo, con 47 entidades y, en fin, aquella del campo barbecho, con solamente 31 entidades.

Los espectros obtenidos, representando gráficamente la composición de las micofloras, resultan ser, por todos los tres ambientes, del mismo tipo general, es decir, desarrollados en prevalencia hacia el bajo, en consecuencia de las condiciones climáticas calientes y áridas; interesante, en el barbecho, la elevada porcentual de *Dematiaceae* y la extrema carencia de *Moniliaceae residuae*.

El autor examina además la composición porcentual de las micofloras a las diferentes profundidades, sin traer conclusiones de índole general, dada la falta de perfiles de control y dados también los resultados diferentes en los tres diferentes ambientes.

Por lo que concierne al curso de la micoflora en profundidad, el estrato más rico no resulta, en ninguno de los tres casos, aquél superficial, sino aquél entre los -10 y los -20 cm. en el trigo, entre los -20 y los -30 cm. en el barbecho, entre los -30 y los -40 en el «saladar».

R I A S U N T O

L'autore studia la micoflora di tre diversi terreni spagnoli, situati nell'alta Aragona, tra Egea de los Caballeros e Tauste, lungo il rio Arba, affluente sinistro dell'Ebro.

I terreni sono, rispettivamente, quello di un campo di grano, quello di un «saladar», quello di un campo a maggese.

Tutte e tre le micoflore risultano piuttosto povere: la più ricca è quella del «saladar», con 56 entità; segue quella del campo di grano, con 47 entità ed infine quella del maggese con sole 31 entità.

Gli spettri ottenuti rappresentando graficamente la composizione delle micoflore risultano essere, per tutti e tre gli ambienti, dello stesso tipo generale, sviluppati cioè prevalentemente verso il basso, a causa delle condizioni clima-

tiche calde ed aride; interessante, nel maggese, l'elevata percentuale di Dematiacee e la estrema scarsità di Moniliacee residue.

L'autore esamina inoltre la composizione percentuale delle micoflore alle varie profondità, senza trarre conclusioni d'indole generale data la mancanza di profili di controllo e dati anche i risultati diversi nei tre diversi ambienti.

Per quel che riguarda l'andamento della micoflora in profondità, lo strato più ricco non risulta, in nessuno dei tre casi, quello superficiale, bensì quello tra i -10 e i -20 cm nel grano, tra i -20 e i -30 cm nel maggese, tra i -30 e i -40 nel «saladar».

SUMMARY

The author studies the mycoflora of three different spanish soils, in the high Aragon, between Egea de los Caballeros and Tauste, along the rio Arba, left affluent of the Ebro.

The soils are, respectively, that of a wheat field, of a «saladar» and of a fallow ground.

The three mycofloras are rather poor: the richest is the one of the «saladar» with 56 taxa; the second is the one of the wheat field with 47 taxa and finally the one of fallow ground with only 31 taxa.

The characters of each three fungal populations, as resulting by the graphic representation according to B. PEYRONEL Jr. (1955), are typical of a mycocenosis of hot and dry climate; most interesting, in the fallow ground, is the high percentage of *Dematiaceae* and the very low value of *Moniliaceae residueae*.

The author examines moreover the composition of the soil fungi populations at the different depths: the results are different in the three soils.

The greatest number of taxa was found between -10 and 20 cm in wheat field, between -20 and -30 cm in the fallow ground, and between 30 and -40 cm in the «saladar».

BIBLIOGRAFÍA

- ALLESCHER, A.: *Fungi imperfecti*. «Rabenhorst's Kryptogamenflora». Lipsia, 1901-1903.
- ATKINSON, R. G.: *A new species of Heterosporium from soil*. «Mycologia», 44, 813-822, 1952.
- BAINIER, M. G.: *Mycothèque de l'Ecole de Pharmacie de Paris-XXII-Tribunus gorgonifer sp. nov.* «Bull. Soc. Mycol. de France», 23, 229-234, 1907.
- BARNETT, H. L.: *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. «Burgess Publishing Co.». Minneapolis, 1955.
- BENHAM, R. W., MIRANDA, J. L.: *The genus Beauveria, morphological and taxonomical studies of several species and two strains isolated from wharf-pilin borers*. «Mycologia», 45, 727-745, 1953.

- BISBY, G. R.: *Stachybotrys*. «Trans. Brit. Mycol. Soc.», 26, 133-143, 1943.
- — *Stachybotrys and Memmoniella*. «Trans. Brit. Mycol. Soc.», 28, 11-12, 1945.
- CHIVERS, A. H.: *A monograph of the genera Chaetomium and Ascotricha*. Mem. Torrey Bot. Club., 14, 155-240, 1915.
- CLEMENS, E. E., SHEAR, L.: *The genera of Fungi*. «Wilson Co.», N. Y., 1931.
- DELITSCH, H.: *Systematik der Schimmelpilze*. «Erg. theor. u. angew. Mikrobiologie», Br. I, Neumann, Neudamm, 1943.
- FERRARIS, T.: *Hyphales*. «Fl. It. Crypt. Soc. Bot. It.», 1910.
- GILMAN, J.: *A manual of soil fungi*. «The Iowa State College», 1950.
- — *A manual of soil fungi*. «The Iowa State College», 1957.
- GROVE, W. B.: *British stem and leaf fungi*, vol. I. Cambridge, 1935.
- LINDAU, G.: *Fungi imperfecti*. «Rabenhorst's Kryptogamenflora», Lipsia, 1907-1910.
- LINNEMAN, G.: *Die Mucorineen-Gattung Mortierella* Coemans Jena, 1941.
- MOSCA, A. M.: *Ricerche sulla micoflora del suolo in un Piceeto del Parco Nazionale del Gran Paradiso*. «Allionia», vol. 3, fasc. 11, 23-67, 1956.
- — *Ricerche sulla micoflora del terreno di una valletta nivale nel Parco Nazionale del Gran Paradiso*. «Allionia», vol. 3, fasc. 11, 83-107, 1957.
- NEERGARD, P.: *Danish species of Alternaria and Stemphilium*. «E. Munksgaard Pub.», Copenhagen, 1945.
- PEYRONEL, B. Jr.: *Proposta di un nuovo metodo di rappresentazione grafica della composizione dei consorzi vegetali*. «Nuovo Giorn. Bot. Ital.», n. s., 26, 1-2, 379-383, 1955.
- — *Considerazioni sulle micocenosi del suolo e sui metodi per studiarle*. «Allionia», vol. 3, fasc. I, 85-109, 1956.
- PEYRONEL, B. Jr., DAL VESCO, G.: *Ricerche sulla micoflora di un terreno agrario presso Torino*. «Allionia», vol. 2, fasc. II, 357-417, 1955.
- — *Ricerche sulla micoflora di alcuni terreni agrari somali*. «Allionia», vol. 3, fasc. II, 113-132, 1957.
- RAPER, K. B., THOM, C.: *A manual of Penicillia*. «The Williams et Wilkins Co.», Baltimore, 1949.
- SACCARDO, P. A.: *Fungi italici analytice delineati*.
- — *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*, 1882.
- SAPPA, F.: *La micoflora del terreno quale elemento strutturale delle comunità vegetali*. 1.º: *Saggi metodologici sul Calluneto di San Francesco al Campo (Torino)*. «Allionia», vol. 2, fasc. II, 293-345, 1955.
- — *La mycoflore du sol comme élément structurel des communautés végétales*. Comunicazione presentata al 6.º Congresso Internazionale della Scienza del Suolo a Parigi, 1956.
- SAPPA, F., MOSCA, A. M.: *Ricerche sulla micoflora dei terreni forestali somali*. «Allionia», vol. 2, fasc. I, 145-193, 1954.
- — *Ricerche sulla micoflora dei terreni della savana spinosa somala*. «Allionia», vol. 2, fasc. I, 195-238, 1954.
- — *Premiers résultats de recherches sur la composition de la mycoflore de quelques sols tropicaux en climat aride (Somalie italienne)*. Comunicazione

- presentata al 6.^o Congresso Internazionale delle Scienza del Suolo a Parigi, 1956.
- SNYDER, W. C., HANSEN, H. N.: *The species concept in the genus Fusarium*. «Am. Journ. of Bot.», 27, 64-67, 1940.
- — *The species concept in the genus Fusarium, with reference to the section Martiella*. «Am. Journ. of Bot.», 28, 733-742, 1941.
- — *The species concept in the genus Fusarium, with reference to Discolor and other sections*. «Am. Journ. of Bot.», 32, 657-666, 1945.
- THOM, C., RAPER, K. B.: *A manual of Aspergilli*. «The Williams et Wilkins Co.», Baltimore, 1945.
- TRAAEN, A. E.: *Untersuchungen über Bodenpilze aus Norwegen*. «Nyt Magazing for Naturvidenskaberne», 52, 19-120, 1914.
- VUILLEMIN, P.: *Beauveria, nouveau genre de Verticilliacées*. «Bull. Soc. Bot. France», 59, 39-40, 1912.
- WOLLENWEBER, H. W., REIKING, O. A.: *Die Fusarien*. Paul Parey, Berlin, 1935.
- ZYCHA, H.: *Mucorineae*. «Kryptogamenfl. d. Mark. Brandenburg», 6 (Pilze II). Leipzig, 1935.

Sobre la micoflora del terreno de un bosque de *Pinus nigra* Arnold, var. *Laricio* Poir. (*)

por

ANNA MARIA LUPPI MOSCA

Durante la 2.^a Reunión Internacional de Botánica peninsular que ha tenido lugar en España, durante los meses de junio y julio de 1955, F. Sappa sacó, además de las muestras de terrenos agrarios del Alto Aragón, el estudio de las cuales ha sido objeto de uno de mis anteriores trabajos (A. M. Mosca, 1960), otras muestras de terreno en un ambiente completamente diferente, y precisamente en un bosque de *Pinus nigra* Arnold, var. *Laricio* Poir.

El estudio de estas *fitocenosis*, desde el punto de vista de la micoflora del terreno, entraba en la dirección de las investigaciones, seguidas en aquel período, del Centro de Estudio de la Micología del Terreno del Consiglio Nazionale delle Ricerche, con residencia en el Instituto Botánico de Torino; otros micólogos, en efecto, iban estudiando entonces un análogo pinar de *Pinus nigra* var. *Laricio* situado en Italia meridional, y precisamente en Sila; los resultados de sus investigaciones serán publicados.

En el presente trabajo refiero lo que se ha obtenido del estudio de las muestras españolas, advirtiéndolo que las consideraciones, sobre todo de carácter micogeográfico, tendrán muy a menudo, por la falta de unos datos climáticos, carácter hipotético.

(*) Trabajo n.º 30 del «Centro di Studio per la Micologia del Terreno del Consiglio Nazionale delle Ricerche», dirigido por el Prof. Beniamino Peyronel en el Instituto y Orto Botánico de la Universidad de Turin.

El bosque de *Pinus nigra* var. *Laricio* elegido está en Alcalá de la Selva (Aragón sur-occidental, a poco menos de 30 kilómetros de Teruel), a 1.250-1.300 metros de altitud en la Sierra de Gúdar (zona centro meridional del Sistema Ibérico).

El pinar, casi puro, estaba entonces sometido a trabajo forestal; los individuos de *Pinus nigra* var. *Laricio* alcanzaban los 10-15 metros de altitud.

El monte bajo, en el área de saca de las muestras (un cuadrado de cerca de 12 metros de lado) presentaba la siguiente composición florística:

<i>Juniperus communis</i> L.	<i>Poterium Sanguisorba</i> L.
<i>Koeleria vallesiana</i> Bert. var.	<i>Genista Scorpius</i> D. C.
<i>valesiaca</i> Gaud.	<i>Erinacea pungens</i> Boiss.
<i>Festuca ovina</i> L.	<i>Ononis cristata</i> Mill.
<i>Festuca rubra</i> L.	<i>Astragalus</i> sp.
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	<i>Orobanche Rapum-Genistae</i>
<i>Aphyllantes monspeliensis</i> L.	Thuill.
<i>Helianthemum Fumana</i> Mill.	<i>Lavandula Spica</i> L.
<i>Helianthemum apenninum</i> Mill.	<i>Thymus vulgaris</i> L.
var. <i>polifolium</i> Mill.	<i>Galium verum</i> Scop.
<i>Biscutella levigata</i> L.	<i>Cirsium acaule</i> Scop.
<i>Helleborus viridis</i> L.	<i>Hieracium Pilosella</i> L.
<i>Potentilla subacaulis</i> L. var.	<i>Helianthemum Chamaecistus</i>
<i>velutina</i> Lehm.	Mill.

Para sacar las muestras fueron excavados dos perfiles de terreno distantes cerca de 10 metros el uno del otro, y situados en una diagonal del cuadrado de extracción.

Las muestras sacadas del primer perfil fueron indicadas con A₁ (de los 0 a los — 10 cm), A₂ (de — 10 a los — 20 cm), A₃ (de los — 20 a los — 30 cm), A₄ (de los — 30 a los — 40 cm) y A₅ (de los — 40 a los 50 cm).

Bajo el estrato más superficial, de color moreno, se hallaba antes un delgado estrato de agujas de pino, y después un estrato de fôrna apenas removida; a los 10-15 cm de profundidad la humificación era casi completa y, por consecuencia, el pequeño manto muy blando.

Abajo, el aspecto del perfil se volvía homogéneo: a la tierra de color moreno estaban entremezclados polvo gris de podsol y cascajo de diferente dimensión.

El pH de las muestras A_1 — A_5 , medido en laboratorio, era 7.

El segundo perfil fue empujado a mayor profundidad; las muestras sacadas en su correspondencia fueron indicadas con B_1 (de 0 a los — 10 cm), B_2 (de los — 10 a los — 20 cm), B_3 (de los — 20 a los — 30 cm), B_4 (de los — 30 a los — 40 cm), B_5 (de los — 40 a los — 50 cm) y B_6 (de los — 50 a los — 60 cm).

Al estrato superficial, constituido de un velo de agujas de pino, seguía un estrato de 2-3 cm de humus negro-carbonoso; de los 10 a los 25-30 cm de profundidad se hallaba un estrato de terreno húmico oscuro en lenta podsolización, y, finalmente, de los 30 a los 70 cm un estrato continuo de fina tierra gris casi completamente podsolizada. El pH, siempre medido en laboratorio, era aún 7.

En el mismo cuadrado, de cerca de 12 metros de lado, fueron además sacadas a caso, a la distancia por lo más de 1-2 metros (al máximo 5) el uno del otro, otras 9 muestras superficiales (de los 0 a los — 10 cm), indicadas respectivamente con C, D, E, F, G, H, I, L, H.

Todas las muestras, superficiales y profundas, fueron sacadas el 29 de junio, con tiempo sereno.

T É C N I C A

Para la técnica usada se remite al trabajo ya citado (A. M. Mosca 1960); en cuanto a la siembra de las muestras y los aislamientos, ejecutados al mismo tiempo con aquellos del trigo, del «saladar» y del barbecho, fueron hechos con el mismo método. También en el caso del *Pinus nigra* var. *Laricio*, pues por cada muestra de terreno fueron sembradas cuatro cajas de Petri, y por cada caja fueron indicadas las diferentes entidades funginas y el número de colonias pertenecientes a la misma entidad; como en anteriores investigaciones, este último dato sirvió para calcular la abundancia porcentual de cada especie en cada diferente muestra.

El término de frecuencia indica al contrario en cuántas de las

cuatro cajas de cada muestra se encuentra la misma entidad: la frecuencia está expresada en valor absoluto, porque un valor porcentual, calculado sobre cuatro cajas, no tendría significado.

Examinó primeramente las muestras sacadas en correspondencia de los dos perfiles de terreno, y en un segundo tiempo aquellas tomadas casualmente en la superficie.

Perfil 1: de 0 a los 50 cm de profundidad (muestras A₁-A₅).

En el cuadro I están enumeradas, en orden sistemático empezando con A₁, las entidades en conjunto aisladas de la superficie del terreno hasta los — 50 cm. En cada columna el primer número indica la frecuencia en valor absoluto, y el segundo la abundancia en valor porcentual.

Las especies en conjunto aisladas son 26, de las cuales solamente cuatro, para el 15,38 por 100, presentes a todas las profundidades consideradas: estas cuatro entidades, es decir, *Absidia cylindrospora*, *Mortierella alpina*, *Penicillium restrictum* y *Haplographium bicolor*, son también aquellas que tienen, generalmente, una frecuencia y una abundancia bastante elevadas; el *Penicillium restrictum*, pues, presenta los valores más elevados hallados entre las 26 especies.

Los estratos más ricos de entidades son aquellos incluidos entre los — 20 y los — 30 cm y entre los — 10 y los — 20 cm; el más pobre es el estrato entre los — 30 y los — 40 cm. De las 12 entidades superficiales, ocho se hallan a la máxima profundidad considerada. De las entidades profundas, al contrario, ninguna es solamente de profundidad, sino se hallan todas en uno o, de ordinario, más estratos inminentes.

Perfil 2: de 0 a los 60 cm de profundidad (muestras B₁-B₆).

Las entidades aisladas en conjunto, en correspondencia de este segundo perfil, están enumeradas, con el mismo orden ilustrado en precedencia, en el cuadro II; ellas importan 38 (34 si, en comparación con el perfil 1, nos paramos a la profundidad de 50 cm).

De éstas una solamente, es decir, la *Mortierella alpina*, está presente en todos los estratos explorados, pero los datos correspondientes a la muestra superficial son incompletos, en cuanto en las cuatro cajas sembradas apareció precozmente el *Trichoderma lignorum*, que invadió rápidamente la íntegra superficie del agar.

sotocando la máxima parte de las colonias presentes. El número de las entidades superficiales, era, pues, con todas las probabilidades, muy elevado.

Como en el perfil I, el *Penicillium restrictum* aparece con una frecuencia y una abundancia elevadas, por lo menos en dos estratos, pero no está presente en todas las profundidades. Más amplia distribución vertical tienen, al contrario, el *Haplographium bicolor* y el *Cladosporium herbarum* que aparece, además, especialmente el primero, con una discreta frecuencia y abundancia.

Los estratos más ricos de especies son aquellos incluidos entre los — 10 y los — 20 cm y entre los — 30 y los — 40 cm; el más pobre (aparte, por las razones sobre expuestas, el estrato superficial) es aquél; entre los — 20 y los — 30 cm, que en el perfil I era al contrario el más rico.

El diferente curso de la micoflora en profundidad en los dos perfiles, parece muy claro en el gráfico de la figura 1.

Un examen comparativo de las micofloras obtenidas de las dos diferentes series de muestras verticales (cuadro I y II) trae a las siguientes conclusiones: de las 50 diferentes especies aisladas, solamente 14, equivalentes al 28 por 100, son comunes a los dos perfiles; no siempre, después, la misma especie se encuentra a la misma profundidad, sino, antes, se pueden dar las combinaciones más variadas, por lo cual no es posible establecer cuáles sean las especies típicas de las diferentes profundidades.

Subdividiendo después las entidades aisladas en los principales grupos funginos, es posible examinar la composición porcentual de la micoflora (cuadro III), o la distribución porcentual de los varios grupos funginos (cuadro IV) en las diferentes profundidades en los dos perfiles.

En los dos cuadros, el primer número de cada columna indica el valor porcentual recavado por el primer perfil; el segundo número, aquel recavado por el segundo perfil. En la última columna, correspondiente a la profundidad de 50-60 cm, el único número se refiere evidentemente al segundo perfil.

El grupo fungino más representado en todas las profundidades es, en el primer perfil, el de los *Penicillium*; en el segundo perfil, al contrario, los *Penicillium* dominan sobre los otros en el segundo, tercero y cuarto estrato, mientras que en superficie su por-

CUADRO I

Perfil 1.º

	A ₁ 0-10 cm.	A ₂ 10-20 cm.	A ₃ 20-30 cm.	A ₄ 30-40 cm.	A ₅ 40-50 cm.
<i>Abidia cylindrospora</i> Hagem	2 0,53	3 2,19	2 1,63	4 5,36	4 5,94
<i>Abidia Orchidis</i> (Vuill.) Hagem	3 2,39	—	—	—	—
<i>Mortierella alpina</i> Peyronel	4 19,41	4 13,18	3 8,15	4 11,61	4 2,46
<i>Penicillium Thomii</i> Maire	1 0,53	—	1 1,08	1 3,12	3 9,56
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom	1 0,26	—	—	—	—
<i>Penicillium restrictum</i> Gilman et Abbott	4 69,14	4 65,93	4 56,52	4 70,53	2 2,46
<i>Penicillium aurantio-candidum</i> Dierckx	4 2,92	1 0,73	3 3,26	—	2 21,88
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	4 2,39	—	—	2 0,89	3 27,54
<i>Penicillium Urticae</i> Bainier	2 1,33	—	—	—	1 0,14
<i>Haplographium bicolor</i> Grove	1 0,26	4 6,96	4 14,67	4 8,03	1 0,43
<i>Cladosporium herbarum</i> (Persoon) Link	2 0,53	1 0,36	2 3,26	1 0,45	—
<i>Cylindrocarpon radicata</i> Wollenw.	1 0,26	—	1 1,08	—	—
<i>Mucor spinosus</i> Van Tieghem	—	2 3,29	—	—	—
<i>Aspergillus caespitosus</i> Raper et Thom	—	1 0,36	—	—	—
<i>Aspergillus flavipes</i> (Bain. et Sart.) Thom et Church.	—	1 0,36	—	—	2 0,58
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tiraboschi	—	2 0,73	—	—	—
<i>Penicillium purpurascens</i> (Sopp) Raper et Thom	—	3 1,99	—	—	—
<i>Penicillium roseo-purpureum</i> Dierckx	—	1 0,73	—	—	—
<i>Penicillium</i> sp. 1	—	2 4,03	—	—	—
<i>Penicillium brevis-compactum</i> Dierckx	—	—	1 0,54	—	1 28,98
<i>Beauveria densa</i> (Link) Picard	—	—	1 0,54	—	—
<i>Geomyces vulgaris</i> Traaen	—	—	2 6,52	—	—
<i>Tilachlidium humicola</i> Oudemans	—	—	1 0,54	—	—
<i>Fausarium oxysporum</i> Snyder et Hansen	—	—	1 1,08	—	—
<i>Micelio sterile</i> (2)	—	—	1 1,08	—	—
<i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx	—	—	—	1 0,45	—

centual es igual a aquella de los otros grupos funginos; entre los — 40 y — 50 cm están superados por los *Aspergillus* y a la máxima profundidad están representados con la misma porcentual de las *Mucorales*. A los *Penicillium* siguen generalmente, como importancia, las *Mucorales* y las *Dematiaceae*.

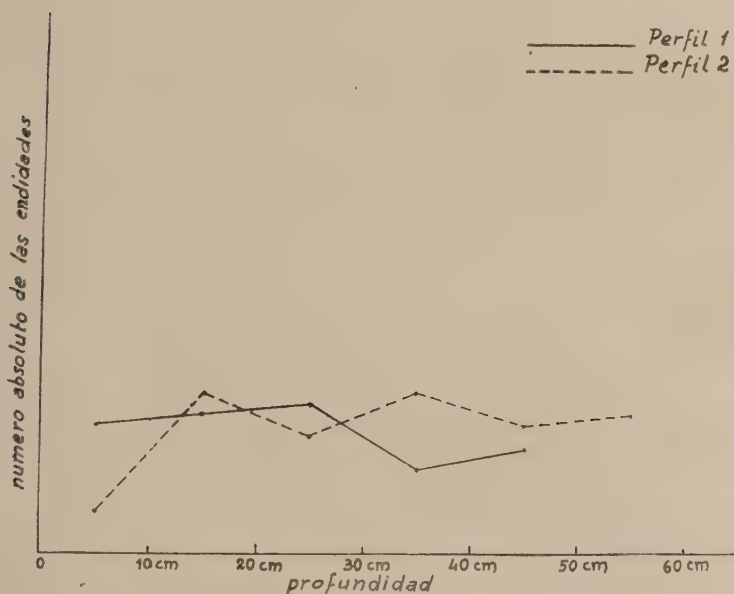


Fig. 1.—Curso de la micoflora en profundidad en los dos diferentes perfiles.

Por lo que se refiere a la distribución porcentual de los varios grupos funginos a las diferentes profundidades (la porcentual, en este caso, ha sido calculada respecto al número total de las entidades del mismo grupo halladas en todo el perfil) del cuadro IV, parecen evidentes unos acontecimientos, y es decir, los grupos representados en todas las profundidades en los dos perfiles son solamente los de las *Mucorales* y los de *Penicillium*. Las *Dematiaceae* faltan únicamente en la superficie del segundo perfil; pero los datos que se refieren a estas series de placas son, como he dicho antes, muy incompletos, por lo cual, conjeturablemente,

Perfil 2°

	B ₁ 0-10 cm.	B ₂ 10-20 cm.	B ₃ 20-30 cm.	B ₄ 30-40 cm.	B ₅ 40-50 cm.	B ₆ 50-60 cm.
<i>Mortierella alpina</i> Peyronel	1 5,55	4 9,63	4 7,40	1 2,27	1 3,45	3 8,62
<i>Trichoderma lignorum</i> (Harz) Tode	4 11,11	—	2 1,85	—	—	—
<i>Penicillium janthinellum</i> Bourge	4 80,55	3 1,99	—	—	—	—
<i>Fusarium trichinum</i> Snyder et Hansen	1 2,77	—	—	—	—	—
<i>Phoma</i> sp. 1	—	1 0,66	—	—	—	—
<i>Penicillium Thomii</i> Maire	—	1 1,66	—	—	—	—
<i>Penicillium purpurascens</i> (Scoppl.) Raper et Tom	—	2 0,66	—	—	—	—
<i>Penicillium restrictum</i> Gilman et Abbott	—	4 62,12	4 50,00	3 9,09	—	—
<i>Penicillium breui-compactum</i> Dierckx	—	1 0,33	—	1 1,14	—	—
<i>Penicillium aurantio-candidum</i> Dierckx	—	3 1,33	2 1,85	—	1 6,89	—
<i>Penicillium olivino-viride</i> Bourge	—	1 0,33	—	—	—	—
<i>Penicillium bicolor</i> Grove	—	4 19,27	4 28,70	4 6,89	1 6,89	4 56,89
<i>Haplographium bicolor</i> Grove	—	1 0,66	2 3,70	3 14,77	4 41,38	2 3,45
<i>Gladosporium herbarum</i> (Persoon) Link	—	1 0,33	—	—	—	—
<i>Stemphylium macrosporoideum</i> (Berk.) Saccardo	—	1 0,33	—	—	—	—
<i>Stysanus medius</i> Saccardo	—	1 0,33	—	1 2,27	—	—
<i>Trichurus gorgonifer</i> Bainier	—	1 0,33	—	—	1 3,45	—
<i>Epicoccum</i> sp.	—	—	1 0,92	2 2,27	—	—
<i>Absidia cylindrospora</i> Hagem	—	—	1 0,92	—	—	1 3,45
<i>Mortierella Ramanniana</i> (Möller) Linnemann var. <i>angustispora</i> (Naum.) Linnemann	—	—	1 0,92	—	—	—
<i>Penicillium vinaceum</i> Gilman et Abbott	—	—	1 0,92	3 5,68	—	1 1,72
<i>Penicillium piceum</i> Raper et Fennel	—	—	2 2,77	—	—	—
<i>Cylindrocarpon radicola</i> Wollenw.	—	—	—	1 1,14	—	—
<i>Cephalosporium Acremonium</i> Corda	—	—	—	2 2,27	1 3,45	—
<i>Aspergillus niger</i> van Thieghem	—	—	—	4 22,73	—	—
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	—	—	—	1 1,14	—	—
<i>Penicillium oxalicum</i> Currie et Thom	—	—	—	1 3,41	—	—
<i>Geomyces vulgaris</i> Traaen	—	—	—	1 2,27	—	—
<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Hart.) Wollenw.	—	—	—	1 1,14	—	—
<i>Micelio sterile</i> 1	—	—	—	—	1 6,89	—
<i>Aspergillus caespitosus</i> Raper et Thom	—	—	—	—	1 3,45	—
<i>Aspergillus Sydowi</i> Thom et Church	—	—	—	—	1 10,34	—
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom	—	—	—	—	1 3,45	1 3,45
<i>Botrytis cinerea</i> Persoon	—	—	—	—	1 3,45	1 1,72
<i>Harziella</i> sp.	—	—	—	—	1 6,89	—
<i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx	—	—	—	—	—	2 6,89
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze	—	—	—	—	—	1 1,72
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	—	—	—	—	—	1 3,45
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresenius	—	—	—	—	—	1 1,72

CUADRO III
Composición porcentual de la micoflora a las diferentes profundidades

	0-10 cm.	10-20 cm.	20-30 cm.	30-40 cm.	40-50 cm.	50-60 cm.
Micorales	25,00	23,08	6,67	14,28	27,27	25,00
Ascomycetes	—	—	—	—	—	—
Sphaeropsidales	—	—	6,67	—	—	—
Aspergillus	—	23,08	—	—	—	—
Penicillium	50,00	38,46	46,67	28,57	36,36	10,00
Moniliaeae residuae	—	25,00	—	14,28	9,09	60,00
Dematiaceae	16,66	—	15,38	14,28	18,18	13,33
Stilbaceae	—	—	13,33	7,14	—	—
Tuberculariaceae	8,33	25,00	6,67	14,28	9,09	—
Mycelia sterilia	—	—	—	7,14	—	—
						8,33

CUADRO IV
Distribución porcentual de los varios grupos funginos a las diferentes profundidades

	0-10 cm.	10-20 cm.	20-30 cm.	30-40 cm.	40-50 cm.	50-60 cm.
Micorales	75,00	25,00	50,00	75,00	50,00	50,00
Ascomycetes	—	—	—	—	—	—
Sphaeropsidales	—	—	—	—	—	—
Aspergillus	—	100,00	—	—	—	—
Penicillium	54,54	45,45	36,36	30,77	36,36	38,46
Moniliaeae residuae	—	—	100,00	20,00	—	—
Dematiaceae	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00	66,67
Stilbaceae	—	—	100,00	—	—	—
Tuberculariaceae	50,0	25,00	—	—	—	—
Mycelia sterilia	—	—	100,00	—	—	—
						100,00

también las *Dematiaceae* presentan una distribución vertical homogénea. Mientras en el primer perfil las *Mucorales* son más abundantes en los estratos superficiales, en el segundo perfil son más abundantes en los estratos profundos; análogamente, los *Penicillium* que en el primer perfil disminuyen con la profundidad, para después aumentar de nuevo entre los — 40 y los — 50 cm en el segundo perfil después de un fuerte aumento, entre los — 10 y los — 20, disminuyen más o menos notoriamente hasta los — 50 cm, donde empiezan a aumentar, también más lentamente.

En breve, de lo que se ha dicho y de lo que aún se puede revelar examinando ulteriormente los cuadros ya mencionados, es evidente, a mi parecer, el curso heterogéneo de la micoflora en profundidad, también en los ambientes florísticamente más homogéneos, como el Pinar en cuestión.

Examinamos ahora el segundo grupo de muestras, es decir, aquellas sacadas, a caso, solamente en superficie. A éstas añado la muestra superficial A₁, tomada en correspondencia del primer perfil; dejo la muestra B₁, y los datos de la cual, por las causas antes dichas, son bastante inciertos. De esta manera el número total de las muestras superficiales sube a diez.

Las especies aisladas, en conjunto, son 54, y están elencadas con sus valores de frecuencia y de abundancia y con el mismo orden elegido para los cuadros I y II, en el cuadro V.

Del examen de este último parece evidente, inmediatamente, la extrema heterogeneidad de las diferentes muestras: dos especies solamente, la *Mortierella alpina* y el *Penicillium restrictum*, correspondientes al 3,7 por 100, se encuentran en todas las diez muestras; una especie, el *Haplographium bicolor*, en nueve muestras sobre diez (1.85 por 100); una sola especie en siete muestras sobre diez; nueve especies en dos muestras sobre diez, y treinta especies (más allá del 55 por 100, pues) en una sola muestra.

Está así confirmado una vez más aún cuanto ya puesto en evidencia en investigaciones antecedentes (F. Sappa, 1955; A. M. Mosca, 1956-1957), es decir, la heterogeneidad, en este caso verdaderamente muy excesiva, de la micoflora de los estratos más superficiales del terreno en los diferentes puntos de una misma y muy homogénea *fitocenosis* fanerogámica.

Probablemente, si de sendas muestras se hubiesen sacado como

CUADRO V

en las investigaciones ya citadas, grupos de muestras, las especies comunes a los diez diferentes puntos del Pinar explotado resultarían más numerosas, así de constituir un grupo también exiguo de entidades características del Pinar de *Pinus nigra* var. *Laricio*. Al contrario, en este caso, se puede hablar solamente de sendas especies, probablemente típicas de la particular fitocenosis estudiada: entre éstas las más interesantes, porque son las más rara halladas en los terrenos de otros ambientes, me parecen el *Haplographium bicolor* presente en nueve muestras sobre diez y el *Penicillium restrictum*, presente en todas las diez muestras y siempre con una frecuencia y una abundancia muy elevadas. Menos típica porque hallada muy a menudo en otros y muy diferentes ambientes, es la *Mortierella alpina*.

Estas tres especies, además, están en el número, muy exiguo, en verdad, de aquéllas distribuidas más o menos uniformemente de la superficie a la máxima profundidad en los dos perfiles antes estudiados (cuadros I y II).

Considerando en conjunto, la micoflora del terreno de Pinar de *Pinus nigra* var. *Laricio*, como resulta de la fusión de las listas de entidades funginas antes expuestas, el número de las diferentes especies aisladas sube a 78. Resultan así subdivididas en los diferentes grupos funginos:

Mucorales	(9)		11,54 %				
Ascomycetes	(2)		2,56 %				
Sphaeropsidales	(3)		3,84 %				
Melanconiales	(2)		2,56 %				
					{	Penicillium	(27) 34,61 %
					{	Aspergillus	(7) 8,97 %
					{	Monil. resid.	(9) 11,54 %
• Moniliales	(58)		76,91 %	{	Moniliaceae	(41)	55,12 %
				{	Dematiaceae	(5)	6,41 %
				{	Stilbiaceae	(3)	3,84 %
				{	Tuberculariaceae	(9)	11,54 %
Mycelia sterilia	(2)		2,56 %				

Como en todos los terrenos hasta ahora estudiados del punto de vista micológico, la mayor parte (más de 2/3) de la micoflora está constituida de las *Moniliales*, con el neto predominio de las *Moniliaceae*. A las *Moniliales* siguen, pero con una distancia muy

fuerte, las *Mucorales*, mientras poca importancia toman los otros grupos funginos.

Subdividiendo las 78 especies aisladas en los ocho grupos funginos propuestos para B. Peyronel Jr. y reportando gráficamente el valor porcentual (B. Peyronel Jr. 1955 y 1956), se obtiene el siguiente espectro (fig. 2). El gráfico, comparado a aquellos análogos publicados en la primera contribución al estudio de terrenos españoles (A. M. Mosca, 1960), resulta bastante igual, en alto y

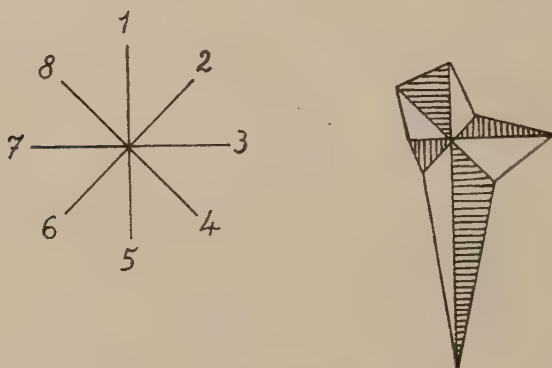


Fig. 2.—1 = *Phycomycetes*; 2 = *Melanconiales-Mycelia sterilia*; 3 = *Tulerculariaceae-Stilbaceae*; 4 = *Aspergillus*; 5 = *Penicillium*; 6 = *Dematiaceae*; 7 = *Ascomycetes-Phomales*; 8 = *Moniliaceae residuae*.

a izquierda en bajo, a aquel obtenido por el terreno de un campo de trigo, a derecha en bajo a aquel de un saladar. Es semejante, después, a los dos, por el discreto desarrollo de la porción central correspondiente a los grupos *Ascomycetes-Sphaeropsidales* y *Tulerculariaceae-Stilbaceae*, y esto, en nuestro caso, parece justificado (ciertamente más que en el caso del saladar) de la elevada cantidad de sustancia orgánica acumulada en un ambiente forestal. Tratándose, pues, de este ambiente, más numerosas tendrían que ser, siempre aceptando las hipótesis de B. Peyronel Jr., las *Moniliaceae residuae*, la porcentual de las cuales es, al contrario, casi igual a aquella del campo de trigo e inferior a aquella del saladar. El valor no elevado de los Ficomicitos, bien que nuestro pinar sea puesto en una región montañosa a discreta altitud

1.200-1.300 m.), puede ser justificado por la baja latitud en la cual está Alcalá de la Selva. Es extraño, todavía, que la porcentual de los Ficomicetos sea acá inferior a aquélla hallada en el saladar de Egea, de los Caballeros, el cual, bien que situado a una latitud un poco mayor, está en una árida región de llanura.

CONCLUSIONES

Lo que ha sido expuesto permite de hacer las siguientes conclusiones:

— El curso de la micoflora de los estratos más superficiales del terreno del bosque de *Pinus nigra* var. *Laricio* estudiado, se presenta extremadamente heterogéneo de punto a punto, análogamente a lo que sucede en otras fitocenosis igualmente homogéneas del punto de vista fanerogámico (Calluneto, Piceeto, pequeños valles nivales).

— El curso de la micoflora en profundidad, como resulta del estudio de dos perfiles de terreno excavados relativamente próximos el uno del otro (10 m.), es también extremadamente vario, sea por lo que concierne a la composición porcentual de la micoflora, sea por lo que concierne a la distribución de los diferentes grupos funginos a las diferentes profundidades.

— El número de las entidades en conjunto aisladas de las diferentes series de muestras es 78: la micoflora, pues, confrontada con aquella de otros ambientes, resulta discretamente rica. El grupo fungino más representado es, como siempre, el de las *Moniliales* y en particular de las *Moniliaceae* con el género *Penicillium*.

— Las especies funginas más típicas del ambiente estudiado me parecen el *Haplographium bicolor* y el *Penicillium restrictum*: las dos están presentes en casi todas las muestras y a menudo, sobre todo el *Penicillium restrictum*, con una elevada abundancia porcentual. Estas dos entidades, además, se encuentran raramente en otros terrenos; a diferencia de lo que sucede por la *Mortierella alpina*, muy abundante acá, pero muy abundante también prácticamente, en todos los otros ambientes hasta ahora estudiados.

— El espectro obtenido adoptando la representación gráfica propuesta por B. Peyronel Jr. (1955 y 1956), si por unos grupos funginos demuestra la exacta correspondencia de la significación a ellos atribuída del sobre citado Autor a las reales condiciones macroclimáticas y del ambiente de nuestra fitocenosis, por otros grupos nos deja un poco perplejos; así, por ejemplo, pueden parecer por lo menos insólitas, sea la carencia de *Moniliaceae residuae* en un ambiente forestal, sea la porcentual relativamente baja de *Phycomycetes* a una discreta altitud (cerca de 133 m.). Probablemente, tomando en consideración otros datos climáticos, de los cuales, desdichadamente, no estoy en posesión, cuales, por ejemplo, la pluviosidad y la temperatura medias, se podrían explicar las aparentes discrepancias.

AGRADECIMIENTO

Agradezco vivamente al Prof. Beniamino Peyronel, Director del Instituto y Jardín de Plantas de la Universidad de Torino y del Centro de Estudio por la Micología del terreno del C. N. R., por haber sido, como siempre, maestro preciosísimo, pródigo de consejos y de ayuda; y al Prof. Bruno Peyronel, con el cual he podido examinar y discutir fructuosamente datos y problemas diferentes.

Un particular agradecimiento a los botánicos españoles, de los cuales es el mérito de haber hecho posible la presente contribución.

RESUMEN

El autor estudia la micoflora del terreno de un Pinar de *Pinus nigra* var. *laricio*, situada en Alcalá de la Selva (España, Aragón Sur-occidental), a cerca de 1.300 m. de altitud.

El método usado es el usual de las suspensiones de terreno y de las siembras en cajas.

La micoflora de los estratos más superficiales del terreno resulta aún una vez extremadamente heterogénea de punto a punto, aun siendo la fitocenosis fanerogámica muy homogénea; análogamente, muy mudable parece el curso de la micoflora en profundidad, curso recavado estudiando dos perfiles de terrenos bastante próximos el uno del otro (cerca de 10 m.).

La micoflora general resulta bastante rica en cuanto constituida de 78 diferentes entidades: entre éstas, las más típicas del ambiente estudiado parecen el *Haplographium bicolor* y el *Penicillium restrictum*.

El espectro obtenido representando gráficamente la composición porcentual de la micoflora según B. Peyronel (1955 y 1956), deja un poco perplejos, acerca del significado de las *Moniliaceae residuae* y de los *Phycomycetes*: el examen de unos datos climáticos que faltan, como la temperatura y la pluviosidad medias, probablemente explicaría las aparentes discrepancias.

RIASSUNTO

L'autore studia la micoflora del terreno di una Pineta di *Pinus nigra* var. *Laricio* situata ad Alcalá de la Selva (Spagne, Aragona sud-occidentale) a 1300 m circa di altitudine.

Il metodo usato e quello solito delle sospensioni di terreno e delle semine in piastre.

La micoflora degli strati più superficiali del terreno risulta ancora una volta estremamente eterogenea da punto a punto, pur essendo la fitocenosi fanerogamica quanto mai omogenea; analogamente assai incostante appare l'andamento della micoflora in profondità, andamento ricavato studiando due profili di terreno abbastanza vicini l'uno all'altro (10 m circa).

La micoflora complessiva risulta abbastanza ricca in quanto costituita di 78 diverse entità: tra queste le più tipiche dell'ambiente studiato sembrano essere l'*Haplographium bicolor* e il *Penicillium restrictum*.

Lo spettro ottenuto rappresentando graficamente la composizione percentuale della micoflora secondo B. Peyronel Jr. (1955 y 1956) lascia un po' perplessi circa il significato delle *Moniliaceae residuae* e dei *Phycomycetes*: l'esame di alcuni dati climatici mancanti, quali temperatura e piovosità medie, molto probabilmente spiegherebbe le apparenti discrepanze.

SUMMARY

The author studies the soil fungal population in a *Pinus nigra* var. *Laricio* forest situated at Alcalá de la Selva (South-western Aragon, Spain), at an altitude of about 1300 m. The usual soil dilution plates method was employed.

As in other researches, the mycoflora of the uppermost soil layers was found to be extremely heterogeneous in the different sampling spots, though the phanerogamic plant community was very uniform. Vertical distribution of the fungi was also very inconstant, notwithstanding that rather near soil profiles were analyzed.

On the whole, the fungal population was found to be fair fairly rich, 78 taxa having been isolated, of which *Haplographium bicolor* and *Penicillium restrictum* appeared to be the most typical ones.

Graphic representation of the soil mycoflora according to B. Peyronel Junior's method arouses some perplexity about the interpretation of some groups, like *Moniliaceae residuae* and *Phycomycetes*; consideration of some missing climatic data, as average rainfall and temperature, would probably account for seeming discrepancies.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLESHER, A.: *Fungi imperfecti*. «Rabenhorst's Kryptogamenflora». Lipsia, 1901-1903.
- ARNAUD, G.: *Mycologie concrète: genera*. «Bull. Soc. Mycol. de France», 68, 198, 1952.
- BAINIER, M. G.: *Mycothèque de l'Ecole de Pharmacie de Paris-XXII-Trichurus gorgonifer sp. nov.* «Bull. Soc. Mycol. de France», 23, 229-234.
- BARNETT, H. L.: *Illustrated General of Imperfecti Fungi*. «Burgess Publishing. Co. Minneapolis», 1955.
- BENHAM, R. W.; MIRANDA, J. L.: *The genus «Beauveria», morphological and taxonomical studies of several species and two strains isolated from wharf-piling borers*. «Mycologia», 45, 727-745, 1953.
- BISBY, G. R.: *Stachybotrys*. «Trans. Brit. Mycol. Soc.», 26, 133-143, 1943.
- — *Stachybotrys and Memmoniella*. «Trans. Brit. Mycol. Soc.», 28, 11-12, 1945.
- CHIVERS, A. H.: *A monograph of the genera «Chaetomium» and «Ascotricha»*. «Mem. Torrey Bot. Club.», 14, 155-240, 1915.
- CLEMENTS, E. E.; SHEAR, L.: *The genera of Fungi*. «Wilson Co.», N. Y., 1931.
- DELITSCH, H.: *Systematik der Schimmelpilze*. «Erg. theor. u. angew. Mikrobiologie Bd. 1», Neumann, Neudamm, 1933.
- DE VRIES, G. A.: *Contribution to the knowledge of the genus «Cladosporium» Link ex Fr.* Baarn, 1952.
- FILARRIS, T.: *Hyphales*. «Fl. It. Crypt. Soc. Bot. It.», 1910.
- GILMAN, J.: *A manual of soil fungi*. «The Iowa State College», 1950.
- — *A manual of soil fungi*. «The Iowa State College», 1957.
- GROVE, W. B.: *British stem and leaf-fungi*. Vol. 1, Cambridge, 1935.
- GUBA, E. F.: *Monograph of the genus «Pestalotia», Pars I*. «Phytopathology», 19, 191-232, 1929.
- — *Monograph of the genus Pestalotia, Pars II*. «Mycologia», 24, 355-397, 1932.
- LINDAU, G.: *Fungi imperfecti*. «Rabenhorst's Kryptogamenflora», Lipsia, 1907-1910.
- LINDEMANN, G.: *Die Mucorineen-Gattung «Mortierella»*. Coemans Jena, 1941.
- MELI, E.; NANNFELDT, J.: *Researches into the blueing of ground woodpulp*. «Svenska Skogsvårdsforeningens Tidskrift», 3, 4, 397-616, 1934.

- MOSCA, A. M.: *Ricerche sulla micoflora del suolo in un Piceeto del Parco Nazionale del Gran Paradiso*. «Allionia», 3, 23-67, 1956.
- — *Ricerche sulla micoflora del terreno di una valletta nivale nel Parco Nazionale del Gran Paradiso*. «Allionia», 3, 83-107.
- — *Ricerche sulla micoflora di alcuni terreni spagnuoli*. 1960.
- NEERGARD, P.: *Danish species of «Alternaria» and «Stemphylum»*. «E. Munksgard Pub.», Copenhagen, 1945.
- PEYRONEL, B. R.: *Proposta di un nuovo metodo di rappresentazione grafica della composizione dei consorzi vegetali*. «Nuovo Giorn. Bot. Ital.», n. s., 26, 12, 379-383, 1955.
- — *Considerazioni sulle micocenosi del suolo e sui metodi per studiarle*. «Allionia», 3, 85-109, 1956.
- PEYRONEL, B. R.; DAL VESCO, G.: *Ricerche sulla micoflora di un terreno agrario presso Torino*. «Allionia», 2, 357-417, 1955.
- — *Ricerche sulla micoflora di alcuni terreni agrari somali*. «Allionia», 3, 113-132, 1957.
- PRESTON, N. C.: *Observation on the genus «Myrothecium» Tode*. «Trans. Brit. Mycol. Soc.», 26, 158-168, 1943.
- RAPER, K. B.; THOM, C.: *A manual of Penicillia*. «The William et Wilkins Co.», Baltimore, 1949.
- SACCARDO, P. A.: *Fungi italici analytice delineati*.
- — *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*, 1882.
- SAPPA, F.: *La micoflora del terreno quale elemento strutturale delle comunità vegetali*. 1.º: *Saggi metodologici sul Calluneto di San Francesco al Campo (Torino)*. «Allionia», 2, 293-345, 1955.
- — *La mycoflore du sol comme élément structurel des communautés végétales*. Comunicazione presentata al 6.º Congresso Internazionale della Scienza del Suolo a Parigi. 1956.
- SAPPA, F.; MOSCA, A. M.: *Ricerche sulle micoflora dei terreni forestali somali*. «Allionia», 2, 45-103, 1954.
- — *Ricerche sulla micoflora dei terreni della savana spinosa somala*. «Allionia», 2, 195-238, 1954.
- — *Premiers résultats de recherches sur la composition de la mycoflore de quelques sols tropicaux en climat aride (Somalie italienne)*. Comunicazione presentata al 6.º Congresso Internazionale della Scienza del Suolo a Parigi, 1956.
- SNYDER, W. C.; HANSEN, H. N.: *The species concept in the genus «Fusarium»*. «Am. Journ. of Bot.», 27, 64-67, 1940.
- — *The species concept in the genus «Fusarium», with reference to the section «Mortiella»*. «Am. Jour. of Bot.», 28, 738-742, 1941.
- — *The species concept in the genus «Fusarium», with reference to «Discolor» and other sections*. «Am. Journ. of Bot.», 32, 657-666, 1945.
- THOM, C.; RAPER, K. B.: *A manual of «Aspergilli»*. «The Williams et Wilkins Co.», Baltimore, 1945.

- TRAAEN, A. E.: *Untersuchungen über Bodenpilze aus Norwegen*. «Nyt Magazin for Naturvidenskeberne», 25, 19-120, 1914.
- VUILLEMIN, P.: «*Beauveria*», nouveau genre de *Verticilliacées*. «Bull Soc. Bot France», 59, 39-40, 1912.
- WOLLENWEBER, H. W.; REIKING, O. A.: *Die Fusarien*. «Paul Parey», Berlin, 1935.
- ZYCHA, H.: *Mucorineae*. «Kryptogamenfl. d. Mark. Brandenburg», 6, Pilze II. Leipzig, 1935.

Plantas de Aragão

pelos

Profs. J. DE VASCONCELLOS & J. DO AMARAL FRANCO
(Instituto Superior de Agronomia)

A presente lista contém todas as plantas colhidas pelos autores nas províncias de Guadalajara, Soria, Saragoça e Huesca, nas excursões da 2.^a Reunião de Botânica Peninsular efectuadas de 16 a 24 de Junho de 1955.

Os exemplares estão actualmente arquivados no herbário do Instituto Superior de Agronomia, de Lisboa (LISI).

O ordenamento das famílias é segundo o sistema de Engler.

Alguns nomes são precedidos dum asterístico e correspondem a plantas introduzidas, mesmo que já cultivadas em Espanha de há longa data, como por exemplo, *Populus alba* L. for. *alba* («Chopo o alamo blanco») e *Ulmus procera* Salisb. Nestes casos, referimos a distribuição geográfica de origem.

Quanto à nomenclatura, procurámos actualizá-la sempre que para isso tivéssemos elementos seguros e, nos casos em que divirja da adoptada por Willkomm & Lange, *Prodromus Florae Hispanicae* (1861-80), damos a sinonímia necessária. Nos casos particulares dos géneros *Carex* L., *Populus* L., *Salix* L., *Quercus* L. e *Helianthemum* Adans., a classificação foi baseada nos trabalhos modernos de C. Vicioso, *Estudio Monografico del genero «Carex» en España* (1959), *Salicaceas de España* (1951) e *Revision del genero «Quercus» en España* (1950), Vasconcellos & Franco, *Carvalhos de Portugal* (1954) e Guinea, *Cistaceas Españolas* (1954).

EQUISETACEAE

1. *Equisetum ramosissimum* Desf. Fl. Atl. 2: 398 [1800].

E. ramosum Schl. Cat. Pl. Helv. 27 (1807); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 13 [1861]. Prov. Zaragoza: Erla, a montante da ponte sobre o rio Arba de Biel, nas margens do rio, n.º 55.092, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

PINACEAE

2. *Pinus sylvestris* L.

Prov. Huesca: Lafortunada, alt. 690 m., n.º 1.851, J. Franco, 23-6-1955.

3. *Pinus clusiana* Ar., Ad. Agr. Herrera 2 (3): 404 (1818).

P. laricio Poir. in Lam. Encycl. Méth. Bot. 5: 399 (1804) non Santi (1795); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 18 [1861]. Prov. Huesca: prox. de Abizanda, alt. 590 m., n.º 1.842, J. Franco, 23-6-1955.

CUPRESSACEAE

4. *Juniperus oxycedrus* L.

Prov. Zaragoza: Monlora de Luna, encosta da serra, alt. 480 m., n.º 1.791, J. Franco, 19-6-1955.—Prov. Huesca: prox. de Lascellas, n.º 1.835, J. Franco, 22-6-1955; Lafortunada, alt. 690 m., n.º 1.850, J. Franco, 23-6-1955.

5. *Juniperus communis* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.867, J. Franco, 24-6-1955.

6. *Juniperus phoenicea* L.

Prov. Zaragoza: Arba, Monasterio de Piedra, n.ºs 1.770 e 55.022, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955; Monlora de

Luna, cimo da serra, alt. 620 m., n.º 1.797, J. Franco, 19-6-1955; a 4 km. a NE. de Castiliscar, Novellaco, n.º 1.820, J. Franco, 21-6-1955.—Prov. Huesca: um pouco a sul do Pantano de Ardisa, n.º 1.833, J.-Franco, 22-6-1955.

GRAMINEAE

7. *Lygeum spartum* Loeßl.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.054, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

8. *Botriochloa ischaemum* (L.) Keng in Contrib. Biol. Lab. Sci. Soc. China Ser. 10: 201 (1936).

Andropogon ischaemum L. Sp. Pl. 1.047 (1753); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 47 [1861]. Prov. Huesca: Castejón del Puente, alt. 340 m., n.º 55.143, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

9. *Echinaria capitata* Desf.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próximo desta, n.º 55.073, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Este exemplar foi colhido junto a um campo de adaptação de forragens.

10. *Setaria viridis* (L.) P. Beauv.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próximo desta, n.º 55.071, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Este exemplar foi colhido junto a um campo de adaptação de forragens.

11. *Oryzopsis paradoxa* (L.) Nutt. in Journ. Acad. Philad. 3: 128 (1823).

Piptatherum paradoxum (L.) P. Beauv. Agrost. 18 (1812); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 61 [1861]. Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, n.ºs 1.766 e 55.018, J. Franco & J. Vasconcellos, 17-6-1955

12. *Phleum pratense* L. var. *nodosum* (L.) Gaud.

Prov. de Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.112, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

13. *Alopecurus myosuroides* Huds. Fl. Angl. 23 (1762).

A. agrestis L. Sp. Pl. ed. 2: 89 (1762); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 41 [1861]. Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.043, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

14. *Agrostis stolonifera* L. Sp. Pl. 62 (1753).

A. alba auct.; Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 52 [1861]. Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.038, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

15. *Deschampsia media* (Gouan) Roem. et Schult.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próximo desta, n.º 55.072, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Este exemplar foi colhido junto a um campo de adaptação de forragens.

16. *Avena sterilis* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.041, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

17. *Avena fatua* L. ssp. *fatua* var. *pilosissima* S. F. Gray.

Prov. Zaragoza: Bárboles, Pinto da Silva, 17-6-1955.

18. *Avena pratensis* L.

Prov. Huesca: Lafortunada, alt. 690 m., n.º 55.151, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

19. *Koeleria vallesiana* (Honck.) Bertol. ex Roem. et Schult. Mant. 2: 246 (1824).

K. setacea Pers. var. *glabra* Godr. in Gr. et Godr. Fl. Fr. 3:

527 (1855); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 75 [1861]. Prov. Huesca: Lafortunada, alt. 690 m., n.º 55.150, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

20. *Dactylis glomerata* L.

Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.114, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

21. *Dactylis hispanica* Roth, Cat. Bot. 1: 8 (1797).

D. glomerata L. var. *australis* Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 88 [1861]. Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.058, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

22. *Poa pratensis* L. var. *angustifolia* (L.) Wahlenb.

Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.113-A, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

23. *Poa pratensis* L. var. *minor* Wahlenb.

Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.113, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

24. *Puccinellia distans* (L.) Parl. Fl. Ital. 1: 367 (1848).

Glyceria distans (L.) Wahlenb. Fl. Ups. 36 (1820); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 79 [1861]. Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.062, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

25. *Festuca rubra* L. var. *rubra*

F. rubra L. var. *genuina* Godr. in Gr. et Godr. Fl. Fr. 3: 574 (1855); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 95 [1861]. Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.ºs 55.116 e 55.116-A, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

26. *Festuca pratensis* Huds.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

27. *Bromus macrostachys* Desf. Fl. Atl. 1: 96 [1798].

Serrafalcus macrostachys (Desf.) Parl. Fl. Ital. 1: 397 (1848); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 102 [1861]. Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.052, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

28. *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. et Schult. var. *phoenicoides*.

Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.115, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

29. *Lolium rigidum* Gaud. Agrost. Helv. 1: 334 (1811) var *rigidum*.

L. strictum sensu Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 113 [1861], non Presl (1820). Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.040, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

30. *Lolium perenne* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.037, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

31. *Monerma cylindrica* (Willd.) Coss. et Dur. Expl. Sci. Algérie (Glum.): 214 (1856).

Rottboellia cylindrica Willd. Sp. Pl. 1: 164 (1797). *Lepturus cylindricus* (Willd.) Trin. Fund. Agrost.: 123 (1820); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 117 [1861]. Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.º 55.100, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

32. *Parapholis incurva* (L.) C. E. Hubbard in Blumea, Suppl. 3: 14 (1946).

Lepturus incurvatus Trin. Agrost.: 123 (1820); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 117 [1861]. Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.042, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

33. **Agropyron cristatum* (Schreb.) Roem. et Schult. Syst. Veg. 2: 758 (1817).

Prov. Zaragoza: Egea de los Caballeros, El Bayo, n.º 55.065. J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Planta cultivada num campo de adaptação de forragens. Natural da Europa Oriental, Cáucaso e Sibéria.

34. *Agropyron elongatum* (Host) Parl. Fl. Ital. 1: 501 (1848).

A. rigidum (Schrader) Roem. et Schult. Syst. Veg. 2: 752 (1817); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 109 [1861]. Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.036, J. de Vasconcellos, 18-6-1955; Val del Castillo de Santiago de Erla, n.º 55.088, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

35. *Agropyron elongatum* × *repens*

Prov. Zaragoza: Val del Castillo de Santiago de Erla, n.º 55.086, J. Vasconcellos, 19-6-1955.

36. *Aegilops ovata* L.

Prov. Zaragoza: a 4 km. de Castiliscar, Novellaco, n.º 1818, J. Franco, 21-6-1955.

CYPERACEAE

37. *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.061, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

38. *Carex divisa* Huds. var. *chaetophylla* (Steud.) Dav. in Bol. Soc. Broteriana, 9: 100 (1891).

C. divisa ssp. *ammophylla* (Willd.) C. Vic. Est. Monogr. Gén. «Carex» Esp. 41, t. III (1959). Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.060, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

JUNCACEAE

39. *Juncus maritimus* Lam.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.º 55.098, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

LILIAČEAE

40. *Asphodelus fistulosus* L.

Prov. Zaragoza: a W. da estrada de Egea de los Caballeros a Tauste, a 12 km. da primeira, terreno de salgados (Cl K), n.º 1802, J. Franco, 20-6-1955.

41. *Asphodelus cerasiferus* J. Gay

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próximo desta, n.º 55.069, J. de Vasconcellos, 19-6-1955 (junto a um campo de adaptação de forragens); Monlora de Luna, cimo da serra, alt. 620 m., n.º 1.796, J. Franco, 19-6-1955.

42. *Allium vineale* L. var. *nitens* (Sauzé et Maill.) P. Cout.
Fl. Port. 128 (1913).

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.045, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

43. *Dipcadi serotinum* (L.) Med. var. *fulvum* (Cav.) P. Cout.
Fl. Port. 136 (1913).

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próximo desta, n.º 55.070, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Exemplar colhido junto a um campo de adaptação de forragens.

ORCHIDACEAE

44. *Ophrys apifera* Huds. .

Prov. Huesca: Lafortunada, alt. 690 m., n.º 1.855, J. Franco, 23-6-1955.

45. *Orchis ustulata* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 55.158, J. de Vasconcellos, 25-6-1955.

46. *Orchis maculata* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.ºs 1.871 e 55.157, J. Franco & J. de Vasconcellos, 24-6-1955. Obs. Folhas nalguns exemplares bastante largas («folia usque 35 mm. lata»)

47. *Platanthera bifolia* (L.) L. C. Rich. in Mém. Mus. Par. 4: 48 (1818).

Orchis bifolia L. Sp. Pl. 939 (1753); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 170 [1861]. Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.ºs 1.872 e 55.156, J. Franco & J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

SALICACEAE

48. **Populus alba* L. for. *alba*

Prov. Zaragoza: Tauste, n.º 1.803, J. Franco, 20-6-1955. Obs. Natural da Europa Oriental, Sibéria Ocidental e Asia Central, mas de há longa data cultivada em Espanha e noutros países da Europa, onde é subespontânea.

49. **Populus* × *hybrida* M. Bieb. Fl. Taur. Cauc. 2: 422 (1808).
(*P. canescens* × *tremula*)

Prov. Zaragoza: Erla, nas margens do rio Arba de Biel, a montante da ponte, n.º 1.785, J. Franco, 19-6-1955.—Prov. Hues-

ca: próx. Coscojuela de Sobrarbe, a 7 km. a sul de Aínsa, alt. 550 m., n.º 1.848, J. Franco, 23-6-1955.

50. *Populus nigra* L. Sp. Pl. 1.034 (1753) var. *betulifolia* Torr. Pl. New York, 2: 216 (1843).

P. nigra sensu C. Vic. Salic. Esp. 20 (1951), pro parte. Prov. Zaragoza: Erla, nas margens do rio Arba de Biel, a montante da ponte, n.º 1.788, J. Franco, 19-6-1955. Obs. Esta variedade distingue-se do tipo (var. *nigra*) por ter os raminhos e pecíolos pubescentes e não glabros. Vicioso (loc. cit.) considerou os raminhos pubescentes no momento de brotar e depois glabros, mas, na realidade, existem as duas variedades, uma de raminhos e pecíolos sempre glabros (var. *nigra*) e outra com eles pubescentes (var. *betulifolia*).

51. *Populus nigra* L. var. *elegans* Bailey in Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. Hort. Div. Bull. 68: 227, f. 1, f (1894).

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, n.º 1.781 e 55.033 (árvore de 30 m., tronco com 1 m. de diâmetro) e 1.782 e 55.034 (árvore de 18 m., tronco com 60 cm. de diâmetro), J. Franco & J. Vasconcellos, 17-6-1955. Obs. Esta variedade difere da var. *italica* Muenchh. Hausvater, 5: 230 (1770) (= *P. italica* Moench, Verz. Ausl. Bäume Weissenst. 79. 1785) por ter os raminhos e pecíolos pubescentes.

52. **Populus* × *canadensis* Moench, Verz. Ausl. Bäume Weissenst. 81 (1785). (*P. deltoides* × *nigra*)

Prov. Zaragoza: Erla, nas margens do rio Arba de Biel, a montante da ponte, n.º 1.786, J. Franco, 19-6-1955. Obs. Este nome-nada tem a ver com o seu homónimo *P. canadensis* Michx. f., Hist. Arb. For. Am. Sept. 3: 298, t. 11 (1813), que é sinónimo de *P. deltoides* Marsh. Arbust. Am. 106 (1785) e que corresponde a uma árvore do Canadá e metade oriental dos Estados Unidos da América do Norte, caracterizada por folhas muito grandes, deltoides e amentilhos masculinos até 10 cm., de flores com 40 a 60 estames, e amentilhos frutíferos com 15 a 20 cm., de rápido crescimento e bastante cultivada como ornamental na Europa.

Deste híbrido, conhecem-se vários clones presentemente muito cultivados florestalmente pelo seu muito rápido crescimento e grandes volumes lenhosos produzidos.

53. *Salix alba* L.

Prov. Guadalajara: Torija, alt. c. 900 m., n.º 1.754 (Arvore de 15 m.), J. Franco, 16-6-1955.—Prov. Zaragoza: Erla, nas margens do rio Arba de Biel, a montante da ponte, n.º 1.787, J. Franco, 19-6-1955. Prov. Huesca: prox. Coscojuela de So brarbe, a 7 km. a sul de Aínsa, alt. 550 m., n.º 1.847, J. Franco, 23-6-1955.

54. *Salix cinerea* L. var. *atrocinerea* (Brot.) P. Cout. Fl. Port
• 160 (1913).

S. atrocinerea Brot. Fl. Lusit. 1: 31 (1804); C. Vic. Salic. Esp. 112, f. 24 (1951). Prov. Zaragoza: Tauste, n.º 1.803-A, J. Franco, 20-6-1955.—Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.864, J. Franco, 24-6-1955.

55. *Salix daphnoides* Vill.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1859, J. Franco, 24-6-1955.

56. *Salix elaeagnos* Scop. Fl. Carniol. ed. 2., 2: 257 (1772);
C. Vic. Salic. Esp. 76, f. 12 (1951).

S. incana Schrank, Baier. Fl. 1: 230 (1789). Prov. Huesca: Bielsa, Espierba, alt. 1.053 m., n.º 1.857, J. Franco, 24-6-1955.

BETULACEAE

57. *Betula pendula* Roth, Tent. Fl. Germ. 1: 405 (1788).

B. verrucosa Ehrh. Beitr. Naturk. 6: 98 (1791); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 235 [1862]. Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.858, J. Franco, 24-6-1955.

58. *Corylus avellana* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.861,
J. Franco, 24-6-1955.

FAGACEAE

59. *Fagus sylvatica* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.868,
J. Franco, 24-6-1955.

60. *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. Fl. Fuld. 403 (1784).

Prov. Huesca: Bielsa, na margem de um prado, n.º 1.881,
J. Franco, 24-6-1955.

61. *Quercus pubescens* Willd. Berlin. Baumz. 279 (1796).

Q. lanuginosa Lam. Fl. Franç. 2: 209 (1778) nom. illeg.;
Thuill. Fl. Env. Paris, ed. 2.: 502 (1799); C. Vic. Rev. Gén.
«Quercus» Esp. 56 (1950). Prov. Huesca: Lafortunada, alt
690 m., n.º 1.849, J. Franco, 23-6-1955.

62. *Quercus faginea* Lam. Encycl. Méth. Bot. 1: 725 (1785),
Vasc. & Franco in An. Inst. Sup. Agron. 21: 58 (1954)
var. *faginea*.

Q. lusitanica Lam. ssp. *Broteri* (P. Cout.) Mouillef. Tr. Arb.
Arbriss. 2: 1.162 (1897); C. Vic. Rev. Gén. «Quercus» Esp
110 (1950). Prov. Zaragoza: descida para Novellaco, a cerca de
6 km. a W de Sós del Rey Católico, n.ºs 1.830 e 55.122, J. Franco
& J. de Vasconcellos, 21-6-1955.—Prov. Huesca: entre Barbastro
e El Grado, vertente sobre rio Cinca, n.º 1.839, J. Franco, 23-
6-1955; entre El Grado e Naval, proximo da ponte sobre o afluente
do Cinca, n.º 1.841, J. Franco, 23-6-1955; prox. de Abizanda,
alt. 590 m., n.º 1.843, J. Franco, 23-6-1955.

63. *Quercus ilex* L. ssp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais in Bol. Soc. Broteriana, ser. 2, 14: 122 (1940); Vasc. & Franco in An. Inst. Sup. Agron. 21: 106 (1954).

Q. ilex L. ssp. *smilax* (L.) C. Vic. Rev. Gén. «Quercus» Esp.: 116 (1950).—An *Q. smilax* L. (1753) ?—Prov. Zaragoza: Monlora de Luna, cimo da serra, alt. 620 m., n.º 1.792, J. Franco, 19-6-1955; a 4 km. a NE. de Castiliscar, Novellaco, n.º 1.821, J. Franco, 21-6-1955.—Prov. Huesca: Angües, n.º 1.836, J. Franco, 22-6-1955; prox. de Abizanda, alt. 590 m., n.º 1.845, J. Franco, 23-6-1955, Sesa, alt. 480 m., n.º 1.882, J. Franco, 24-6-1955.

64. *Quercus coccifera* L.

Prov. Zaragoza: Monlora de Luna, cimo da serra, alt. 620 m., n.º 1.794, J. Franco, 19-6-1955.

ULMACEAE

65. *Ulmus laevis* Pallas, Fl. Ross. 1 (1): 75, t. 48, f. F (1784).

U. effusa Willd. Fl. Berol. Prodr. 97 (1787); Lge. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 249 [1862]. Prov. Zaragoza: a 4 km. a NE. de Castiliscar, Novellaco, n.º 1.822, J. Franco, 21-6-1955. Obs. Árvore à borda da estrada.

66. **Ulmus procera* Salisb. Prodr. Stirp. Chap. Allert. 391 (1796).

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, n.ºs 1.778 e 55.030, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955. Raminhos pubescentes; pecíolos com 4-6 mm.; folhas de sub-orbiculares a ovadas, sempre ásperas na página superior e molemente pubescentes na inferior, com 5-8 cm. de comprimento e 10-12 pares de nervuras laterais; samaras suborbiculares.

Este olmo, natural da Inglaterra, foi introduzido em Espanha no reinado de D. Felipe II, conforme se verifica bem pela seguinte transcrição de Evelyn, Sylva: 33 (1679) a respeito desta árvore: «Those incomparable walks and vistas of them at Aranjuez, Casa del Campo, Madrid, the Escorial, and other places of

delight belonging to the King and grandees of Spain, are planted with such, as they report Philip the Second to be brought out of England; before which (as that most honourable person the Earl of Sandwich, lately his Majesty's Ambassador Extraordinary at that Court writ to me) it does not appear that there were any of those trees in all Spain.»

67. *Ulmus carpiniifolia* Gled. Pflanzenverz. 354 (1773).

U. campestris L. Sp. Pl. 225 (1753) pro parte; Lge. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 248 [1862].—*U. glaber* Mill. Gard. Dict. ed. 8: n.º 4 (1768); non *U. glabra* Huds. (1762). Prov. Guadalajara: Toreja, alt. c. 900 m., n.º 1.755, J. Franco, 16-6-1955 (árvores de 20-25 m. e 50-80 cm. de diâmetro, à borda dum ri beiro).—Prov. Zaragoza: Erla, nas margens do rio Arba de Biel, a montante da ponte, n.º 1.789, J. Franco, 19-6-1955.—Prov. Huesca: Lafortunada, alt. 690 m., n.º 1.852, J. Franco, 23-6-1955 Raminhos delgados, glabros ou quase; pecíolo com 6-12 mm.; folhas, nos ramos normais da copa, de elípticas a oblongo-ovadas, acuminadas, macias na página superior e glabras na inferior (excepto os tufos axilares de pêlos), com 5-12 cm. e com 10-15 pares de nervuras laterais; folhas, nos ramos ladrões, obovadas, cuspidadas, ásperas na página superior; samaras elípticas ou obovadas.

68. *Celtis australis* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, n.ºs 1.757 e 55.009, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955. Obs. Árvore de 30 m. de altura e 80 cm. de diâmetro.

SANTALACEAE

69. *Thesium divaricatum* Janka ex Mert. et Koch in Röhl. Deutschl. Fl. 2: 285 (1826).

Th. divaricatum var. *divaricatum* (Janka) A. DC. Prodr. 14: 642 (1857); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 295 [1862]. Prov. Huesca: Castejón del Puente, alt. 340 m. (num terreno

inculto há cerca de 20 anos), n.º 55.141 e Lafortunada, alt. 690 m., n.º 55.152, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

THYMELAEACEAE

70. *Thymelaea tinctoria* Endl.

Prov. Huesca: Sotonera, Galleguera, encosta, n.º 55.126, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

POLYGONACEAE

71. *Rumex acetosa* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 55.167, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

72. *Polygonum equisetiforme* Sibth. et Sm.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.º 55.102, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

CHENOPODIACEAE

73. *Beta vulgaris* L. ssp. *maritima* (L.) Thell. Fl. Adv. Montp. 189 (1912).

B. maritima (L.) L. Sp. Pl. ed. 2: 322 (1762); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 1: 274 [1862].—*B. vulgaris* L. var. *maritima* L. Sp. Pl.: 222 (1753). Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.º 55.104, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

74. *Atriplex halimus* L.

Prov. Zaragoza: lado W de carretera de Egea de los Caballeros a Tauste, a 12 km. da primeira, n.º 1.800, J. Franco, 20-6-1955.

75. *Suaeda fruticosa* Forskal

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.039, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

76. *Salsola vermiculata* L.

Prov. Zaragoza, lado W de carretera de Egea de los Caballeros a Tauste, a 12 km. da primeira, n.º 1.801, J. Franco, 20-6-1955.—Entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.º 55.097, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

77. *Camphorosma monspeliaca* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, n.ºs 1.764 e 55.016, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

CARYOPHYLLACEAE

78. *Herniaria fruticosa* L.

Prov. Huesca: Castejón del Puente, alt. 340 m., num terreno inculto há cerca de 20 anos, n.ºs 55.145, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

79. *Spergularia marina* (L.) Griseb.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.051, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

80. *Spergularia diandra* (Guss.) Bss.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.053, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

81. *Buffonia tenuifolia* L.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próximo desta, num campo de adaptação de forragens, n.º 55.081, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.—Prov. Huesca: Castejón del Puente, alt. 340 m., num terreno inculto há cerca de 20 anos, n.º 55.144, J. Vasconcellos, 23-6-1955.

82. *Arenaria montana* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. c. 2.000 m., n.º 55.178, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

83. *Silene muscipula* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.057, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

84. *Silene otites* (L.) Wibel

Prov. Huesca: La Sotonera, n.º 55.128, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

85. *Gypsophila repens* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.ºs 55.159 (corola rosa) e 55.176 (corola branca), J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

RANUNCULACEAE

86. *Ranunculus acris* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.172, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

87. *Helleborus foetidus* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.869, J. Franco, 24-6-1955.

88. *Aquilegia pyrenaica* DC.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.117, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

89. *Delphinium halteratum* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. 1: 371 (1806) ssp. *verdunense* (Balb.) Aschers. et Graeb. Syn. Mitteleurop. Fl. 5 (2): 703 (1929).

D. cardiopetalum DC. Syst. 1: 347 (1818); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 3: 970 (1880). Prov. Huesca: Egea de los Caballeros, El Bayo, n.º 55.068, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

PAPAVERACEAE

90. *Fumaria parviflora* Lam.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próx. desta, junto a um campo de adaptação de forragens, n.º 55.076, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

91. *Sarcocapnos enneaphylla* (L.) DC.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.780 e 55.032, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

CRUCIFERAE

92. *Erysimum australe* J. Gay

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.777 e 55.029, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

93. *Alyssum campestre* L. var. *campestre*

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próx. desta, n.º 55.074, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Num campo de adaptação de forragens.

94. *Eruca vesicaria* (L.) Cav.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.º 55.101, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

95. *Erucastrum nasturtiifolium* (Poir.) O. E. Schulz in Engl. Bot. Jahrb. 54 (119): 56 (1916).

Sinapis nasturtiifolia Poir. in Lam. Encycl. Méth. Bot. 4: 346 [1797]. *E. obtusangulum* (Lois.) Rchb. Fl. Germ. exc. 693 (1832); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 3: 864 (1880).

Prov. Zaragoza: Egea de los Caballeros, El Bayo, n.º 55.066, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

96. *Sisymbrium columnae* Jacq.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.761 e 55.013, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

97. *Sisymbrium irio* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.760 e 55.012, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

98. *Cardaria draba* (L.) Desv. Journ. Bot. 3: 163 (1813).

Lepidium Draba L. Sp. Pl. 645 (1753); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 3: 788 (1880). Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.056, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

99. *Lepidium subulatum* L.

Prov. Zaragoza: Tauste, n.º 1.811, J. Franco, 20-6-1955. Obs. Solo gessoso em encosta de pequena colina.

RESEDACEAE

100. *Reseda lutea* L. var. *stricta* J. Muell.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.762 e 55.014, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955; e próx. de Tauste, n.ºs 1.805 e 55.105-A, J. Franco & J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

101. *Reseda alba* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.^{os} 1.763 e 55.015, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

CRASSULACEAE

102. *Sedum dasyphyllum* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.^o 1.758, J. Franco, 17-6-1955.

103. *Sedum gypsicolum* Bss. et Reut.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.^o 55.103, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

ROSACEAE-POMOIDEAE

104. *Crataegus monogyna* Jacq.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.^o 1.878, J. Franco, 24-6-1955.

105. *Sorbus aucuparia* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca 2.000 m., n.^o 1.862, J. Franco, 24-6-1955.

ROSACEAE-ROSOIDEAE

106. *Rosa micrantha* Sm.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.^{os} 1.865 e 1.879, J. Franco, 24-6-1955.

107. *Alchemilla alpina* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.^o 55.154, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

108. *Poterium polygamum* Waldst. et Kit. Pl. Rar. Hung. 2: 217, t. 198 (1805).

P. muricatum Spach in Ann. Sc. Nat. sér. 3, 5: 36 (1846); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 3: 204 [1874]. Prov. Zaragoza: Egea de los Caballeros, El Bayo, n.º 55.064, J. de Vasconcellos, 19-6-1955, Obs. Colhido num campo de adaptação de forragens.

109. *Poterium magnolii* Spach

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.769 e 55.021, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.—Prov. Huesca: La Sotonera, n.º 55.129, J. de Vasconcellos, 22-6-1955; e Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.877, J. Franco, 24-6-1955.

110. *Geum urbanum* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, n.ºs 1.765 e 55.017, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.—Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.171, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

ROSACEAE-PRUNOIDEAE

111. *Prunus mahaleb* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Espierba, alt. 1.053 m., n.º 1.856, J. Franco, 24-6-1955.

LEGUMINOSAE-PAPILIONATAE

112. *Retama sphaerocarpa* (L.) Bss.

Prov. Zaragoza: a W da estrada de Egea de los Caballeros a Tauste, 12 km. da primeira, terreno de salgados (CIK), n.º 1.799, J. Franco, 20-6-1955.

113. *Genista scorpius* (L.) DC.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.063, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

114. *Argyrolobium argenteum* (L.) Wk.

Prov. Huesca: prox. de Abizanda, alt. 590 m., n.º 55.149, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

115. *Ononis natrix* L. var. *mayor* Bss.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.160, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

116. *Ononis fruticosa* L.

Prov. Zaragoza: a 4 km. a NE. de Castiliscar, Novellaco, n.º 1.819, J. Franco, 21-6-1955.

117. *Ononis tridentata* L.

Prov. Huesca: Castejón del Puente, alt. 340 m., n.º 55.139, J. de Vasconcellos, 23-6-1955. Obs. — Num terreno inculto há cerca de 20 anos.

118. *Medicago* × *varia* Martyn, Fl. Rust. 3: 87 (1792) (*M. falcata* × *sativa*).

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.048, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

119. *Medicago rigidula* (L.) Desr.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próx. desta, n.º 55.080, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs.—Colhido num campo de adaptação de forragens.

120. *Medicago turbinata* (L.) Willd. var. *aculeata* (Gaertn.) Moris

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próx. desta, n.º 55.080, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs.—Colhido num campo de adaptação de forragens.

121. *Medicago hispida* Gaertn. ssp. *lappacea* (Desr.) Burnat var. *longispina* Urb.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próx. desta, n.º 55.083, J. de Vasconcellos, 10-6-1955. Obs.—Colhido num campo de adaptação de forragens.

122. *Melilotus indica* (L.) All. Fl. Pedem. 1: 308 (1785).

M. parviflora Desf. Fl. Atl. 2: 192 [1800]; Wk. in Wk et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 3: 374 [1877].

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Esoron, n.º 55.099, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

123. *Trifolium montanum* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.153, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

124. *Trifolium fragiferum* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.046, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

125. *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *dillenii* (Schultz).

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.162, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

126. *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *dillenii* (Schultz) for. *albiflora*

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.161, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

127. *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *pachyphylla* (Rothm.).

Prov. Zaragoza: Sós del Rey Católico, Val de Barbés, alt. 800 m., n.º 1.828 e 55.118, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

128. *Dorycnium suffruticosum* Vill.

Prov. Zaragoza: Val del Castillo de Santiá de Erla, n.º 55.085, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

129. *Dorycnium hirsutum* (L.) Sér. in DC. Prodr. 2: 208 (1825).

Bonjeana hirsuta (L.) Rehb. Fl. Germ. exc. 507 (1832); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 3: 337 [1877]. Prov. Huesca: próx. de Abizanda, alt. 590 m., n.º 55.147, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

130. *Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth, Tent. Fl. Germ. 1: 323 (1788).

Lotus maritimus L. Sp. Pl. 773 (1753).

L. siliquosus L. Syst. Nat. ed. 10, 2: 1.178 (1759) nom. illegit. var. *maritimus* (L.) Sér. in DC. Prodr. 2: 215 (1825) comb. illegit. *Tetragonolobus siliquosus* (L.) Roth. Tent. Fl. Germ. 1: 323 (1788); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 3: 338 [1877].

Prov. Soria: Medinaceli, n.º 1.756 e 55.008, J. Franco & J. de Vasconcellos, 16-6-1955.—Prov. Zaragoza: nas margens do rio Arba de Biel, a montante da ponte, n.º 55.093, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

131. *Glycyrrhiza glabra* L.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Tauste, c. Escoron, n.º 55.096-A, J. de Vasconcellos, 20-6-1955.

132. *Coronilla scorpioides* (L.) Koch

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.049, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

133. *Coronilla minima* L.

Prov. Zaragoza: Sós del Rey Católico, Val de Barbés, alt. 800 m., n.ºs 1.827 e 55.119, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

134. *Onobrychis saxatilis* All.

Prov. Huesca: Angües, n.º 55.133, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

135. *Vicia peregrina* L.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais prox. desta, n.º 55.075, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Junto a um campo de adaptação de forragens.

GERANIACEAE

136. *Geranium pyrenaicum* Burm. f. Spec. Geran. 27 (1759).

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 1.873, J. Franco, 24-6-1955.

LINACEAE

137. *Linum salsoloides* Lam.

Prov. Huesca: Angües, n.º 55.136, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

138. *Linum suffruticosum* L.

Prov. Zaragoza: Tauste, n.º 1.810, J. Franco, 20-6-1955. Obs. Solo gessoso em encosta de pequena colina.

139. *Linum viscosum* L.

Prov. Zaragoza: a cerca de 6 km. a W de Sos, descida para Novellaco, n.ºs 1.832 e 55.124, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

140. *Linum narbonense* L.

Prov. Zaragoza: Sós del Rey Católico, Val de Barbes, alt. 800 m., n.º 1.825 e 55.120, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

POLYGALACEAE

141. *Polygala alpestris* Rchb.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.173, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

EUPHORBIACEAE

142. *Euphorbia serrata* L.

Prov. Zaragoza: Monlora de Luna, cimo da serra, alt. 620 m., n.º 1.793, J. Franco, 19-6-1955.

143. *Euphorbia cyparissias* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 1.870 e 55.166, J. Franco & J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

BUXACEAE

144. *Buxus sempervirens* L.

Prov. Zaragoza: Serrania de Valpalmas, n.º 55.095, J. de Vasconcellos, 19-6-1955; Monlora de Luna, encosta da serra, alt. 480 m., n.º 1.790, J. Franco, 19-6-1955.—Prov. Huesca: entre Barbastro e El Grado, vertente sobre o rio Cinca, n.º 1.840, J. Franco, 23-6-1955; Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 1.866, J. Franco, 24-6-1955.

ANACARDIACEAE

145. *Pistacia terebinthus* L.

Prov. Huesca: entre Barbastro e El Grado, vertente sobre o rio Cinca, n.º 1.838, J. Franco, 23-6-1955.

RHAMNACEAE

146. *Rhamnus alpina* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.863, J. Franco, 24-6-1955.

147. *Rhamnus alaternus* L.

Prov. Zaragoza: Los Sosos, estrada entre Egea de los Caballeros e Sábada, n.ºs 1.813 e 55.106, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

MALVACEAE

148. *Malva trifida* Cav.

Prov. Zaragoza: Val del Castillo de Santiago de Erla, n.º 55.084, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

FRANKENIACEAE

149. *Frankenia pulverulenta* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.050, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

TAMARICACEAE

150. *Tamarix gallica* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 1.784, J. Franco, 18-6-1955.

151. *Myricaria germanica* (L.) Desv.

Prov. Huesca: Bielsa, Valle de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 1.880, J. Franco, 24-6-1955.

CISTACEAE

152. *Helianthemum racemosum* (L.) Pau

Prov. Huesca: Castejón del Puente, n.º 55.140, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

153. *Helianthemum squamatum* (L.) Pers.

Prov. Zaragoza: próx. de Tauste, n.ºs 1.807 e 55.105, J. Franco & J. de Vasconcellos, 20-6-1955. Obs num terreno gessoso.

154. *Helianthemum hirtum* (L.) Miller

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.775 e 55.027, J. Franco & J. de Vasconcellos. 17-6-1955.

155. *Helianthemum appeninum* (L.) Miller for. *pulverulentum* (Thuill.) Grosser in Engl. Pflanzenr. 4 (193): 72 (1903).

H. appeninum var. *angustifolium* (Koch) Font Quer, Flórula de Cardó, 109 (1950); Guinea, Cist. Españ. 101 (1954).—Prov. Huesca: La Sotonera, n.º 55.132, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

156. *Helianthemum marifolium* (L.) Miller

Prov. Zaragoza: Sós del Rey Católico, Val de Barbés, alt. 800 m., n.ºs 1.826 e 55.121, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

157. *Fumana ericoides* (Cav.) Pau

Prov. Huesca: Angües, n.º 55.134, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

VIOLACEAE

158. *Viola cornuta* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.ºs 55.169 e 55.170, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

UMBELIFERAE

159. *Eryngium bourgati* Gouan

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.163, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

160. *Bupleurum semicompositum* L.

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais prox. desta, n.º 55.077, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Junto a um campo de adaptação de forragens.

ERICACEAE

161. *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.

Prov. Zaragoza: Sós del Rey Católico, Val de Barbés, alt. 800 m., n.º 1.824, J. Franco, 21-6-1955.—Prov. Huesca: prox. de Abizanda, alt. 590 m., J. Franco, 23-6-1955.

PRIMULACEAE

162. *Androsace maxima* L.

Prov. Zaragoza: Egea de los Caballeros, El Bayo, n.º 55.067-A, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

163. *Coris monspeliensis* L.

Prov. Huesca: Angües, n.º 1.834, J. Franco, 22-6-1955.

PLUMBAGINACEAE

164. *Limonium cosyrense* (Guss.) O. Ktze. Rev. Gen. 394 (1891).

Statice cordata sensu Guss. Fl. Sic. Prodr. 1: 382 (1827), Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 374 [1868], non L. (1753). *Statice cosyrensis* Guss. Suppl. Fl. Sic. Prodr. 90 (1832). Prov. Zaragoza: Tauste, n.º 1.808, J. Franco, 20-6-1955.

OLEACEAE

165. *Fraxinus excelsior* L.

Prov. Huesca: Lafortunada, alt. 690 m., n.º 1.854, J. Franco, 23-6-1955.

166. *Fraxinus angustifolia* Vahl

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.773 e 55.025, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955; e nas margens do rio Arba de Biel, n.º 55.094, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.—Prov. Huesca: próx. de Coscujuela de Sobrarbe, a 7 km. a Sul de Aínsa, alt. 550 m., n.º 1.846, J. Franco, 23-6-1955.

CONVOLVULACAE

167. *Convolvulus lineatus* L.

Prov. Zaragoza: Tauste, n.º 1.806, J. Franco, 20-6-1955. Obs. Solo gessoso em encosta de pequena colina.

168. *Cuscuta epithymum* (L.) Nathh. Fl. Monsp. 10 (1756); Murr. in L. Syst. Veg. ed. 13: 146 (1774) var. *rubella* Engelm.

Prov. Huesca: Angües, n.º 55.135, J. de Vasconcellos, 22-6-1955. Obs. parasitando *Genista scorpius* (L.) DC.

GENCIANACEAE

169. *Centaureum pulchellum* (Sw.) Druce, Fl. Oxf.: 342 (1897).

Erythraea pulchella Horn. Fl. Dan. 10: 1.637 (1819); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 661 [1870]. Prov. Zaragoza: Val de Castillo de Santiago de Erla, n.º 55.090-A, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

BORAGINACEAE

170. *Lithospermum officinale* L.

Prov. Huesca, Circo de Pineta, alt. cerca 2.000 m., n.º 55.174, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

171. *Echium pustulatum* Sibth. et Sm. Fl. Graec. Prodr. 1: 125 (1806); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 484 [1870].

Prov. Zaragoza: Monlora de Luna, cimo da serra, alt. 620 m., n.º 1.798, J. Franco, 19-6-1955.

172. *Echium italicum* L.

Prov. Zaragoza: Val de Castillo de Santiá de Erla, n.º 55.089, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

LABIATAE

173. *Thymus serpyllum* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.875, J. Franco, 24-6-1955.

174. *Sakia lavandulaefolia* Vahl

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.779 e 55.031, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

175. *Phlomis herba-venti* L.

Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.110, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

176. *Prunella vulgaris* L. Sp. Pl. 600 (1753).

Brunella vulgaris (L.) Moench, Meth. 414 (1794); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 464 [1868]. Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 1.876, J. Franco, 24-6-1955.

177. *Nepeta nepetella* Koch

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.774 e 55.026, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

178. *Sideritis spinosa* Lam. var. *serrata* (Lag.) Wk.

Prov. Zaragoza: Los Sosos, estrada entre Egea de los Caballeros e Sádaba, n.ºs 1.814 e 55.107, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

179. *Sideritis hirsuta* L.

Prov. Zaragoza: a 4 km. a NE. de Castiliscar, Novellaco, n.º 1.816, J. Franco, 21-6-1955.

180. *Lavandula angustifolia* Miller, Gard. Dict. ed. 8: n.º 2 (1768).

L. vera DC. im Lam. et DC. Fl. Franç. ed. 3, 6: 398 (1815); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 391 [1868]. Prov. Zaragoza: Sós del Rey Católico, Val de Barbés, alt. 800 m., n.ºs 1.823 e 55.117, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

181. *Rosmarinus officinalis* L.

Prov. Zaragoza: Serrania de Valpalmas, n.º 55.096, J. de Vasconcellos, 9-6-1955.

SCROPHULARIACEAE

182. *Antirrhinum sempervirens* Lap.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. 780 m., n.ºs 1.767 e 55.019, J. Franco & J. Vasconcellos, 17-6-1955.

183. *Chaenorrhynchum serpyllifolium* (Lge.) Lge.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.768 e 55.020, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

184. *Digitalis obscura* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.772 e 55.024 e 1.783 e 55.035, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

185. *Rhinanthus minor* L. Amoen. Acad. 3: (1756); Ehrh. Beitr. 6: 114 (1791), Lge. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 612 [1870].

Prov. Huesca: Lafortunada, n.º 1.853, J. Franco, 23-6-1955; e Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.168, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

GESNERIACEAE

186. *Ramonda myconi* (L.) Rchb. Fl. Germ. Exc. 388 (1830).

Verbascum myconi L. Sp. Pl. 179 (1753).—*Ramonda pyrenai-ca* Pers Syn. Pl. 1: 216 (1805) nom. illegit.—Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 536 [1870]. Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 1.874, J. Franco, 24-6-1955.

PLANTAGINACEAE

187. *Plantago crassifolia* Forskal

Prov. Zaragoza: Val de Castillo de Santiago de Erla, n.º 55.087, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

188. *Plantago media* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.164, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

189. *Plantago albicans* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.055, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

190. *Plantago sempervirens* Crtz. Inst. 2: 33 (1766).

P. cynops L. Sp. Pl. ed. 2: 167 (1762), non L. (1753); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 350 [1868]. Prov. Huesca: Angües, n.º 55.137, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

RUBIACEAE

191. *Asperula cynanchica* L.

Prov. Huesca: La Sotonera, n.º 55.130, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

192. *Galium verum* L.

Prov. Zaragoza: nas margens do rio Arba de Biel, a montante da ponte, n.º 55.091, J. de Vasconcellos, 19-6-1955; próx. de Tauste, n.ºs 1.804 e 55.104-A, J. Franco & J. de Vasconcellos, 20-6-1955. Obs. Solo gessoso em encosta de pequena colina.

193. *Galium erectum* Huds. ssp. *gerardi* (Vill.) Briq. for. *falcatum* (Wk. et Costa) P. Cout. Fl. Port. 583 (1913).

G. rigidum Vill. var. *falcatum* (Wk. et Costa) Lge. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 315 [1868] Prov. Zaragoza: Los Sosos, estrada entre Egea de los Caballeros e Sádaba, n.º 55.108, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

CAPRIFOLIACEAE

194. *Sambucus nigra* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.759 e 55.011, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

VALERIANACEAE

195. *Valeriana officinalis* L. Sp. Pl. 31 (1753).

Valeriana sambucifolia Mik. f. ex Pohl, Tent. Fl. Bohem. 1: 41 (1810): Lge. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 2 [1865]. Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. cerca de 2.000 m., n.º 55.175, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

DIPSACACEAE

196. *Scabiosa maritima* L.

Prov. Zaragoza: próx. de Tauste, n.º 1.812, J. Franco, 20-6-1955. Obs. Em solo gessoso em encosta de pequena colina.

197. *Scabiosa monspeliensis* Jacq.

Prov. Huesca: Castejón del Puente, alt. 340 m., n.º 55.146, J. de Vasconcellos, 23-6-1955. Obs. Num pousio de cerca de 20 anos, terreno calcáreo e salgado.

CAMPANULACEAE

198. *Phyteuma orbiculare* L.

Prov. Zaragoza: a cerca de 6 km. a sul de Sós del Rey Católico, descida para Novellaco, n.ºs 1.831 e 55. 213, J. Franco & J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

COMPOSITAE-TUBULIFLORAE

199. *Filago spathulata* C. Presl

Prov. Zaragoza: Egea de los Caballeros, El Bayo, n.º 55.067, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

200. *Inula heleniumoides* DC.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. cerca de 780 m., n.ºs 1.776 e 55.028, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

201. *Jasonia glutinosa* (L.) DC. Prodr. 5: 476 (1836).

Prov. Huesca: Angües, n.º 55.138, J. de Vasconcellos, 22 6-1955.

202. *Santolina chamaecyparissus* L.

Prov. Zaragoza: Araba, Monasterio de Piedra, alt. 780 m., n.ºs 1.771 e 55.023, J. Franco & J. de Vasconcellos, 17-6-1955.

203. *Chrysanthemum montanum* L. Sp. Pl. 888 (1753).

Leucanthemum montanum (L.) DC. Prodr. 6: 48 (1837); Wk. in Wk. & Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 96 [1865]. Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 55.165, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

204. *Artemisia herba-alba* Asso.

Prov. Zaragoza, Las Bárdenas, n.º 55.059, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

205. *Senecio erucifolius* L. var. *ceratophyllus* Wk. et Costa

Prov. Zaragoza: Val de Castillo de Santiá de Erla, n.º 55.090, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

206. *Atractylis humilis* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.047, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

207. *Stachelina dubia* L.

Prov. Huesca: Sotonera, Galleguera, encosta, n.º 55.127, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

208. *Centaurea melitensis* L.

Prov. Zaragoza: Las Bárdenas, n.º 55.044, J. de Vasconcellos, 18-6-1955.

209. *Centaurea pectinata* L.

Prov. Huesca: Bielsa, Circo de Pineta, alt. 2.000 m., n.º 55.155, J. de Vasconcellos, 24-6-1955.

210. *Centaurea scabiosa* L.

Prov. Zaragoza: a 4 km. a NE. de Castiliscar, Novellaco, n.º 1.815, J. Franco, 21-6-1955.

211. *Centaurea linifolia* Vahl

Prov. Zaragoza: Monlora de Luna, cimo da serra, alt. 620 m., n.º 1.795, J. Franco, 19-6-1955.

212. *Centaurea conifera* L. Sp. Pl. 915 (1753).

Leuzea conifera (L.) DC. in Lam. et DC. Fl. Franç. ed. 3, 4: 109 (1805); Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 174 [1865]. Prov. Huesca: La Sotonera, n.º 55.131, J. de Vasconcellos, 22-6-1955.

213. *Carduncellus monspeliensium* All.

Prov. Zaragoza: Sós del Rey Católico, Val de Barbés, alt. 800 m., n.º 1.829, J. Franco, 21-6-1955.

COMPOSITAE-LIGULIFLORAE

214. *Catananche coerulea* L.

Prov. Huesca: próx. de Abizanda, alt. 590 m., n.º 55.148, J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

215. *Hedypnois cretica* (L.) Willd. Sp. Pl. 3 (3): 1617 (1803).

var. *cretica* for. *persica* (Fisch.) P. Cout. Fl. Port. 664 (1913).

Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla, mais próx. desta, n.º 55.082, J. de Vasconcellos, 19-6-1955. Obs. Junto a um campo de adaptação de forragens.

216. *Tragopogon porrifolius* L.

Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.109, J. de Vasconcellos, 21-6-1955.

217. *Scorzonera laciniata* L. var. *decumbens* (Guss.) P. Cout.
Fl. Port. 669 (1913).

Podospermum laciniatum (L.) DC. in Lam. et DC. Fl. Franç.
4: 62 (1805) b. Wk. in Wk. et Lge. Prodr. Fl. Hisp. 2: 222
[1868]. Prov. Zaragoza: entre Egea de los Caballeros e Erla,
mais próx. desta, n.º 55.078, J. de Vasconcellos, 19-6-1955.

218. *Zollikoferia pumila* (Cav.) DC.

Prov. Huesca: Castejón del Puente, alt. 340 m., n.º 55.142,
J. de Vasconcellos, 23-6-1955.

219. *Hieracium pilosella* L.

Prov. Zaragoza: Castiliscar, n.º 55.111, J. de Vasconcellos,
21-6-1955.

Algas de Aragón (2.^a nota) (1)

(Plantas cogidas durante la 11.^a reunión Luso-Española de Botánica)

por

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

Los substratos minerales cal y sílice constituyen el soporte trófico que alimenta a las algas que se citan en este trabajo, y aunque no puedan separarse con exactitud ambos cimientos, a los dos nos referiremos aisladamente a pesar de las especies que vivan en uno y otro.

Aragón, en general, se encuentra en la zona caliza de España. Algunos riachuelos, Cinca, por ejemplo, tienen trozos silíceos en su recorrido, excepción que servirá para establecer comparaciones entre las fico-especies cogidas.

CALIZA

El verano, con su elevación térmica, disminuye el volumen acuático en todos los recipientes, tanto que tengan el líquido es tático como que se manifieste con gran dinamismo, lo cual influye con fuerza en la reducción vegetativa de esta masa general, sin distinción de la naturaleza mineral, que el terreno presente.

Los charcos raquíuticos encontrados en Tauste, Egea de los Caballeros (lám. IV, fig. 1), Las Bárdenas, etc., sometidos a una evaporación intensa, hace que sus aguas, en disminución cons-

(1) GONZÁLEZ GUERRERO (P.). *La primera epizootia ficológica en Malacología* (del material que cogí en la «II Reunión Luso Española de Botánica» en aguas de Aragón) (ANAL. INST. BOT. «ANTONIO JOSÉ CAVANILLES», t. XVI, Madrid, 1958).

tante, sean muy pobres en especies ficológicas, incluso los grandes volúmenes de agua: pantanos de la Sotonera, de Ardesa, etc., o sus canales de irrigación, con agua detenida, que disminuido su nivel ordinario acusan también el empobrecimiento citado, quedando señales del sitio en que las algas tuvieron una cierta lozanía vegetativa.

Estos charcos (lám. IV, fig. 1), próximos a desaparecer, tienen masas *ficicas* tan exiguas, que en muchos sitios el fondo de ellos está constituido por partículas de cieno, tan microscópico y pegajoso, que imposibilita la vida a estos vegetales y al no haber una clara sedimentación la zona acuática apoyada sobre el fondo, tiene también aspecto opalino, y esta turbidez merma la *trofobiosis* de sus individuos. Este mismo fenómeno se observa en las tablas (llamémoslas así, para distinguirlas de los charcos aludidos, a pesar de su pequeñez) de ciertos riachuelos (río de Arbá de Viell, Erla (Zaragoza), por ejemplo (lám. V, fig. 1), que inclusive a pesar de algunos fondos con guijarros más o menos gruesos tenían también una insignificancia de estos vegetales, incluso las piedras llenas de cieno calizo que carecían de algas en la superficie.

El gran caldeamiento que durante el día sufre el agua, es un obstáculo de primera magnitud para la vida *ficica*, que unido al inconveniente anterior, suma su efecto en la depauperación aludida. Las zonas marginales de estos charcos, tienen el suelo agrietado, formando redes poligonales caprichosas, que cual costras térreas constituidas por sus mallas endurecidas, aprisionan a los individuos escasos que por allí se aventuran a vivir, y no les da tiempo, muchas veces, a que se defiendan del inconveniente, formando órganos de latencia y sucumben.

En estas aguas detenidas (estatofilia hídrica), rarísima vez tuve ocasión de ver residuos mortales de «lapas *ficicas*» en Las Bárdenas, Egea de los Caballeros (lám. IV, fig. 1), Tauste, etc., que según se observa en la superficie del agua, tales costras (derecha de la fotografía), manifiestan claramente su ancianidad, ya que más o menos rápidamente se van reduciendo y concluyen por desaparecer.

El fondo del charco de esta *lapa ficica* vieja, y algunos otros (pocos) en los lugares aludidos, tienen una débil alfombra azul-

sucia, desflecada, y con rotos variables en su interior que constituyen la vegetación algal de la estatofilia aragonesa visitada.

La especie productora de esta lapa y lama *ficica* es *Microcoleus vaginatus* Vauch., que muy bien puede indicarse que es la especie señera de las residuales aguás de la xerofilia caliza.

Los filamentos de *MICROCOLEUS*, están muy aproximados, enmarañados entre sí, formando un pseudo-tejido afieltrado, que aprisiona entre sus mallas grandes cantidades de cal, y forma en conjunto una película térrea, agrietable de vez en cuando, que constituye la piel *ficica* de estos terrenos calizos, cuyos trozos al desprenderse, flotan superficialmente en estos charcos efímeros y suman su efecto a la *lapa de algas*, si tal asociación vegetal se constituye.

La mayor parte de los individuos de *MICROCOLEUS* están muertos o presentan claras señales de agonía, puesto que los citoplasmas están con frecuencia destruidos, inclusive los mismos estuches gelatinosos que los protegen, manifiestan los síntomas de cadaverización.

Casi todos los ejemplares estaban reducidos a sus vainas, vacías, muy sucias, ya que estaban rodeadas de tierra fina adherida o empotrada en la gelatina, dándose con frecuencia el caso de que tal sustancia postiza, impedía la observación de la parte central del filamento, porque éste quedaba reducido a trozos cilindroides, articulados, de caliza, y sin que tal sustancia envolvente tuviese vida en común.

Este fieltro más o menos *ficico*, formado por *MICROCOLEUS* que se extiende sobre el fondo del charco, sirve de ayuda al terreno para que sobre éste quede, por más tiempo, el agua escasa que allí cayó, sirviendo a ésta de impermeable, para las capas profundas de la tierra.

Los dos componentes de *Microcoleus vaginatus* (vaina y plasma), tienen resistencia desigual para la desecación. El protoplasma en seguida se descompone, pero no sucede lo mismo con la vaina gelatinosa envolvente, que es la causa de tal disposición afieltrada, iniciándose con ello una cierta tendencia en *MICROCOLEUS* a transformarse en especie incrustante, ya que en otras clases de terreno, aunque tengan también cal, no se presentan los ejemplares con la suciedad mineral de las vainas que habitan en

estos lugares indicados, como pasa, por ejemplo, en las presas de los embalses, acequias de riego, etc.

Hay otra especie digamos «incrustante accidental» que es *Schizothrix vaginata* (Nag.) Gom., también formador de estos pseudo-filtros, por los mismos lugares citados de: Egea de los Caballeros, Las Bárdenas, etc.; está en menor cantidad que MICROCOLEUS en los sitios llanos, pero extiende su acción con mayor fuerza, a las presas calizas de los embalses (presa Ardesa en el río Gállego (Zaragoza), por ejemplo (lám. V, fig. 2), canales de desagüe, etc., y forma tapices protectores del plano inclinado de tales muros, por la cal que se los adhiere, pero en este género no estan chocante como en MICROCOLEUS el manto impermeable que produce, porque la forma normal de él, es en mechones afieltrados y la cal que tienen adherida es pequeña, en relación con la que poseen cuando están obligados a cubrirse de esta masa caliza.

Las piedras calcáreas poseen gran poder de percolación y muy higrométricas, ya que absorben el agua atmosférica con facilidad, produciendo en sus oquedades interiores acumulación de agua, transformándose la piedra en una esponja mineral humedecida, que alberga también a los SCHIZOTHRIX (Cianofíceas de gran apetencia aerofílica) y así se encuentran estas piedras en terrenos secos y alejadas de los charcos con unas especies u otras.

SCHIZOTHRIX no desdeña el agua, este medio es su habitat predilecto, como lo demuestra la presa de Ardesa citada (lám. V, figura 2), que el tablero en contacto con el agua del embalse tiene un manto azul-verdusco mucho más intenso y agradable que el color y aspecto de la superficie de la presa alejada del agua.

Los SCHIZOTHRIX observados, tanto en Las Bárdenas, etcétera, cuando en las presas estaban materialmente incrustados de cal, que impedía la observación de los órganos profundos de sus células, y éstos se descomponen lo mismo que MICROCOLEUS.

Estos dos géneros, formadores de tierra orgánica en condiciones normales, siempre llevan más o menos adheridas a especies de aluvión, como SCENEDESMUS, CHROOCOCCUS, etc., pero en los lugares aludidos: Cinco Villas, embalse de la Sotonera etc., carecen de tales visitantes molestos.

Si los dos géneros anteriores son incrustantes accidentalmente, en Alcalá de la Selva (Teruel), tuve la suerte de encontrar una es-

pecie, poco citada en general, con escasa iconografía además, y que podemos citarla como planta indicadora de la calcifilia; se trata de *Rivularia dura* (lám. III, fig. 1).

Es muy abundante en el río de Alcalá de la Selva, ya que muchas piedras sumergidas están cuajadas de tales talos, semiesféricos, formando como verrugas azuladas más o menos dispersas con tamaño macroscópico, ya que algunos ejemplares tienen medio centímetro de diámetro.

RIVULARIA difiere de MICROCOLEUS y de SCHIZOTHRIX, en que la cal se deposita en ella formando gránulos (lám. III, fig. 1), de gran tamaño entre los tricomas, mientras que en los últimos géneros, son granulitos polvorientos.

Cuando queremos ver en el microscopio a estos gránulos calizos, cuesta gran trabajo el conseguirlo, ya que no se destroza con facilidad, y tenemos necesidad de poner mayor cantidad de material *ficico* en la preparación microscópica, corriendo el riesgo de romper alguna lente del aparato indicado, y son muchos los cubre-objetos que rompen estas plantas en el laboratorio.

El sitio predilecto de RIVULARIA, es el agua violenta del río (lám. III, fig. 2), o en las fuentes artificiales (abrevaderos o no), cuyos fondos de agua agitada, en la zona de mayor violencia, los talos de ella se hallan tan próximos, que forman una alfombra granulosa, dura, que cuesta mucho trabajo el hacerse con algún ejemplar, puesto que, una vez desprendido, es muy difícil atraparlo antes de que la corriente se los lleve.

Rivularia dura, es una planta de reofilia calcicola por excelencia, como en general pasa a todas las RIVULARIA de otras especies que he cogido en terrenos también calizos (Ordesa: Huesca, lagunas de Ruidera: La Mancha, etc.).

El paroxismo de la incrustación le encontramos en aguas calizas de exagerada violencia: río Piedras, en el Monasterio de Piedra, de Nuévalos (Zaragoza), cuyas aguas podemos decir que se caracterizan por su gran reofilia (lám. I) y por su elevado poder de incrustación caliza, ya que rara es la especie vegetal, más o menos sumergida en este sitio, que no se encuentre atacada por la incrustación, lo cual deforma la superficie de ellas, que da lugar a que suframos error en la determinación específica de algunos géneros, sobre todo en los que tienen aspectos *coccoidales*: CHROCOCCUS, GLOEOCAPSA, PROTOCCOCUS, etc., que si están juntos y

rodeados por la citada caliza, se deforman tanto con la incrustación que pierden su característica estructura y colorido, haciendo imposible la exacta determinación específica de sus ejemplares.

Citemos dos ejemplos chocantes en la incrustación accidental del Monasterio de Piedra: *Cladophora fracta* y *Plectonema Thomsinianum*, especies que en habitat menos hostiles, no están incrustadas de cal, y hagamos caso omiso de *Gongrosira viridis*, que su habitat normal es un sitio calizo.

Cladophora fracta, tiene aquí con la cal, su defensor, que la libra del epibionte que la persigue por todos los lugares, ya que ha sido la única vez que la he visto libre de tan molestísimo perseguidor (*Cocconeis placentula*).

COCCONEIS cuando está muy abundante mata a CLADOPHORA por asfixia fótica, pero no se alimenta de su organismo. En el Monasterio citado, existe COCCONEIS, pero no forma la plaga que destruye a CLADOPHORA, ya que alguna vez se encuentran individuos, más o menos vagabundos y en necrosis orgánicas.

CLADOPHORA también sucumbe cuando sus ramas están muy saturadas de cal, puesto que se forma una especie de *manguito de señora* envolvente de la célula, que poco a poco concluye por asfixiarla, y creciendo por aposición de nuevas partículas calizas, llega un instante en que la clorofila de la planta no recibe la luz y se destruye.

No es frecuente que todo el filamento de CLADOPHORA se envuelva de cal, siendo lo normal que éste aparezca constituido por trozos articulados, con cinturas de separación entre las cuentas, de profundidad variable, a veces tan grande que se escinde el citado filamento, quedando los trozos sueltos y dispersos, que no hay manera de averiguar qué representan aquellos trozos jeroglíficos de cal.

La planta ha dejado en ocasiones su huella en el interior de la cal, y ésta aparece con túneles que delatan claramente el origen que han tenido.

La cal, en su destrucción a CLADOPHORA se distingue de COCCONEIS, en que el ataque se verifica por todo el cuerpo de la Sifonocladial, sin respetar la zona joven distal, los rizoides, ni a las células muertas en general, mientras que COCCONEIS huye de las células muertas rizoidales, o próximas a éstos órganos, y no invade a las células verdes jóvenes de CLADOPHORA, porque ésta, segrega

una hormona que inhibe a COCCONEIS su fijación sobre la matriz, y se le ve caminar con lentitud a medida que tal hormona va perdiendo su actividad.

La cal no convive con COCCONEIS, observándose a veces que algunos ejemplares que se aposentaron sobre CLADOPHORA fueron destruidos o desalojados por la materia mineral. En consecuencia, ambos atacantes convergen en la destrucción de la matriz, pero el ataque es mucho más débil en COCCONEIS que en la cal.

Plectonema Thomasinianum, Cianoficea de dudo a colocación sistemática, es una especie muy frecuente en las aguas calizas del Monasterio de Piedra, y se presenta abundante en la zona de las grandes cascadas, por ejemplo, la de «los Fresnos» (lám. I, fig. 2), compitiendo con los musgos en estos inhospitalarios lugares de exagerada reofilia y calcificación.

En estas aguas violentísimas, PLECTONEMA, se rodea de cal en sus vainas gelatinosas en tal cantidad que muchos ejemplares pierden su personalidad y si no se ve el principio de la rama la determinación específica o genérica es imposible.

PLECTONEMA es planta muy *euricola*, vive en sitios humedecidos y tiene gran apetencia para el aerofilismo, por lo cual no me extraña su hallazgo frecuente en este *xeno-habitat* circunstancial.

Schizothrix vaginata y *Microcoleus vaginata* también se encuentran por estos sitios; pero prefieren los lugares menos agitados y con menor cantidad de cal.

La gran abundancia en estos lugares de algas con gran vaira gelatinosa (MICROCOLEUS, SCHIZOTHRIX, PLECTONEMA, etc.), o con una membrana celular muy fuerte (CLADOPHORA) me induce a suponer que tal carácter debe estar relacionado con la incrustación.

La máxima reofilia, es aquella en la cual cae el agua verticalmente (lám. I, fig. 1) y el golpeo violentísimo del choque no permite la vida a estas plantas en el sitio de caída, tanto que sea el substrato calizo: Monasterio de Piedra, calizo-magnésico: Paso del Brennero, Alpes dolomíticos del Tirol en el Alto Adigio (Italia), silíceo: Noguera-Pallaresa (puerto de la Bonaigua en Lérida), gran cascada: Circo de Gavarnie (Altos Pirineos franceses), etcétera, que impiden el aproximarnos a tales lugares, manteniéndonos a cierta distancia del peligro de la caída del agua, y sin residuo alguno de algas en tales aproximaciones, estando las piedras completamente blancas, sin resto verdinoso de clase alguna.

Compete con esta reofilia vertical, la violencia del agua que atropelladamente desciende, limando a la roca subyacente: cascada de los «Fresnos» (lám. I, fig. 2): Monasterio de Piedra, muchas del río Esera (Huesca), valle calizo del Gran Paradiso (Alpes italianos), terrenos silíceos con rápidos impresionantes del Mont-blanc y del Matterhorn (Alpes italianos) del San Gotardo (Suiza), etcétera, en los cuales el agua en su caída y rozamiento sobre las rocas del suelo, antes de llegar al fondo gran cantidad de ella se ha deshecho en un capa de vapor, que pasa de dos metros de espesor y que no deja ver el fondo en el sitio de la caída, formándose allí, también un medio tan hostil a las algas, por la dinamofilia del líquido, que no se aprecia la existencia de las especies *fíticas*.

En las reofilias más o menos horizontales de los ríos siempre hay unas especies u otras, como pasa, por ejemplo, en Alcalá de la Selva, con *Rivularia dura*, en Torla y Broto (Huesca) con *Rivularia haematites*, con *Cladophora fracta* en el Monasterio de Piedra, en el río Jalón en Alhama de Aragón (Zaragoza), en las lagunas de Ruidera (Albacete y Ciudad Real), etc., a cuyos lugares a pesar de su gran reofilia, no hay más remedio que conceptuarlos como intermedios en la dinamia acuática.

Reofilias de menor cuantía, pero también fuertes, son las producidas en las fuentes, públicas o no, de las ciudades: Calatayud, Daroca, Alcañiz, Albarracín, Zaragoza, Teruel, Huesca, etc., pero los habitantes de estos lugares antropógenos son, en general, los invasores habituales: *OSCILLATORIA*, *PHORMIDIUM*, *ULOTHRIX*, *STIGEOCLONIUM*, etc., y los consabidos géneros de aluvión: *SCENEDESMUS*, *PEDIASTRUM*, etc., y su existencia en tal *habitat*, carece de importancia científica.

En el clásico Monasterio de Piedra tenemos una estación *fítica sui generis*, que muy bien puede servir de guía para los estudios espeleológicos referentes a las algas, estudios que se encuentran por hacer en el mundo. Se trata de la gruta correspondiente a la «Cascada Iris», también llamada «de la cola del caballo» (lám. I, fig. 1).

Se la da el nombre de «Cascada Iris» porque el agua en su descenso forma una amplísima cinta de agua vertical (unos cien metros de caída), que obstruye la boca natural de entrada a la gruta (según se desprende de la observación de la fotografía),

orientada hacia poniente y que el Sol cuando está en el ocaso, los rayos blancos se descomponen en los siete clásicos colores del espectro (arco Iris) y de ahí el nombre. Lo de «cola de caballo» se debe a su gran longitud y al pincel de espuma final más o menos comparable con la cola de este animal doméstico.

La gruta únicamente recibe algo de Sol, en algunas horas de la tarde. Aves silvestres anidan en las grietas rocosas de su entrada natural. El hombre ha tenido necesidad de perforarla en un lado para entrar en ella.

La gruta forma un túnel algo horizontal, orientado de Este a Oeste, mayor de ciento cincuenta metros de longitud, muchísimo más alto que ancho, en ciertos lugares con un lago casi constante por toda su longitud, formando un codo cuya parte convexa se dirige hacia el Sur. La temperatura es muy baja en toda la gruta. El techo y paredes constantemente chorrean y llueven agua y su aspecto tiene muy poca diferencia entre verano e invierno, de tal manera que prácticamente se puede considerar constante, su temperatura, humedad, etc.

Divido la gruta para el estudio *ficico* de sus paredes (lám. I, fig. 1, y lám. VI) en tres zonas: *iluminación* (boca del túnel), *penumbra* (codo de la gruta) y *obscuridad* (zona más interna).

La zona fótica de la gruta produce un efecto sorprendente por su intensa coloración verde, debido al enorme tapiz que cubre la pared, sobre todo en la zona que pudiéramos llamar de «los labios» por los gametófitos de los musgos que los pueblan, acompañados de numerosos frondes de helechos (*ASPLENIUM*, *ASPIDIUM*, *ADIANTHUM*, etc.), y entre ellos se desenvuelven las diferentes Cloroficeas mezcladas con algas de otra coloración.

Rhizoclonium hieroglyphicum, *Gongrosira incrustans*, *Pleurococcus vulgaris*, etc., son los genuinos representantes *ficicos* de esta parte iluminada, aunque también se sumen ciertas Cianoficeas (*NOSTOC*, *OSCILLATORIA*, *PHORMIDIUM*, *GLOEOCAPSA*, etc.).

En la parte de la penumbra [codo de la gruta (lám. VI, fig. 2)] el color verde ha desaparecido, haciéndose gris-oscuro, disminuyen los musgos, helechos y las cloroficeas aludidas tanto en especies en individuos y en el tamaño de sus ejemplares.

Los protonemas muscinales tienen menos yemas, están más cadaverizados, y se encuentran atacados por numerosos filamen-

tos miceliares pertenecientes a distintos hifomicetos y existe mayor cantidad de *Chantransia chalybea*.

En la zona más interna de la gruta o región de la obscuridad, tanto las algas verdes cuanto las azules han desaparecido, se han atenuado también los micelios, debido a que el substrato orgánico prácticamente no existe y en cambio, olores más o menos sulfhídricos, delatan claramente que es la zona de las bacterias que destruyen a las otras plantas que se hayan atrevido a entrar en aquellos lugares inhospitalarios.

Esta distribución fótica coincide a grandes rasgos con la que ya indiqué en otra gruta (cueva de Montesinos), que se diferencia de la gruta Iris, en su disposición más vertical y con mayor iluminación en la parte labial correspondiente, asentándose también sobre un substrato calizo.

En la calcofilia de Aragón nos queda el cauce de los ríos grandes, y como, en general, estos se encuentran bastante industrializados, Ebro por ejemplo (lámin. IV, fig. 2) en Zaragoza, no son lugares adecuados para encontrar especies selectas de algas, debido principalmente a que estas plantas se desarrollan en un medio hostil, por las sustancias tóxicas procedentes de vertederos industriales unidas a los materiales orgánicos allí llevados por las alcantarillas de las ciudades, que originan un *habitat* inadecuado para el desarrollo de estos microorganismos.

Así, las algas que se cogen en tales lugares, tanto procedentes de España cuanto del extranjero, se encuentran macilentas, cubiertas de sustancias escatófilas, tienen sus protoplasmas amarillentos, sus órganos vitales raquíticos y con frecuencia cubiertos por una cantidad más o menos intensa de epibiontes (formas infantiles de *OEDOGONIUM*, *BULBOCHAETE*, *COLEOCHAETE*, etc., que aumentan la necrosis en los soportes que las sirven de asidero.

Estas aguas contaminadas de urea y que todavía la humanidad no aprovecha, constituyen un emporio de riqueza inexplorada que en su día habrá necesidad de aprovechar.

Los *Stigeoclonium tenue* cogidos en el Ebro en Zaragoza (lámina IV, fig. 2) e inclusive en sitios de reofilia (presas), están muy deteriorados, entre otras causas por los materiales minerales u orgánicos que llevan adheridos, sucediendo lo mismo a las *Cladophora fracta* que viven en estos lugares.

Las formas *coccoidales* que no tienen medios de fijación (gelatina, espinas, etc.) son poco frecuentes en estos *habitats* reofilicos, porque las arrastra la corriente y las deja varadas en unos sitios u otros, no siendo ejemplares característicos para la clasificación ecológica de semejantes parajes.

Todas las especies anteriormente citadas son algas calcifilas y casi puede indicarse que más o menos están en sus medios correspondientes, y en cierto modo no me sorprende su hallazgo, pero a su lado encontré a otras que no es el medio normal de desenvolverse, y en cierta forma constituyen una sorpresa.

Se trata de las Diatomeas y Desmidiáceas, algas de raigambre silícea que, sin embargo, se encuentran en cantidad suficiente en lugares de reofilia pequeña, o en depósitos de aguas de cierto volumen.

Cymbella affinis, *Eunotia pectinalis*, etc., de Alcalá de la Selva y sobre todo *Synedra ulna*, *Diatoma vulgare*, *Gyrosigma acuminatum*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia linearis* *Cocconeis placentula*, etcétera, del Monasterio de Piedra, aunque se hallen más o menos deterioradas indican claramente que estas plantas silicófilas toleran gran poder hidrotrímétrico en el agua, aunque tales sitios no sean los exigidos para su vida normal.

Los ejemplares encontrados carecían muchas veces de protoplasma o tenían débiles representaciones del mismo, y en las mejor conservadas no se llenaba por completo el hueco celular, estando plasmolizado, con vacuolas variables y sin ejemplares en división celular.

Este fenómeno de abundancia de Diatomeas en la calcifilia ya le había observado en aguas de gran concentración caliza (Lagunas de Ruidera), teniendo algunas especies muy desarrollados sus pedúnculos gelatinosos que formaban una vegetación fílica tan desenvuelta que producían la muerte de la planta hospedadora (*GOMPHONEMA* sobre *PHRAGMITES*).

Mayor sorpresa que el hallazgo de Diatomeas en aguas calizas me ha producido el haber encontrado en estas aguas la relativa abundancia de Desmidiáceas, *Cosmarium laeve*, *punctulatum*, *viride*, etc., en el Monasterio de Piedra, y *Cosmarium punctulatum*, *Staurostrum alternans*, *Cosmarium praemorsum* en Alcalá de la Selva, en aguas incrustantes y, a su alrededor, con especies más o menos indicadoras de la calcifilia (*Cladophora fracta*, *Rivu-*

laria dura etc.) indica también que hay un cierto paralelismo habitacional entre estos dos grupos biológicos, que se disputan la distribución geográfica.

Las aguas estancadas calizas (lám. IV, fig. 1) eliminan las Desmidiáceas, pero toleran insignificantes y atrevidas Diatomeas (*NAVICULA*), que se conforman con llevar una vida paupérrima, de verdadero sufrimiento trófico, debido a la frugalidad excesiva que en tales lugares calcáreos han de soportar (Tauste, Bárdenas, Egea de los Caballeros, etc.), pero sin que viese por tales lugares el más leve indicio de *COSMARIUM*, *STAURASTRUM*, etc.

Las aguas calizas de Alcalá de la Selva corren a unos 1.200 metros de elevación sobre el nivel del mar, y bastante frías, en cambio las del Monasterio de Piedra, de menor elevación y más calientes, influyen de manera distinta en la población de las Desmidiáceas. En la primera localidad hay muchos más ejemplares de estas algas verdes que en el Monasterio, y a la frialdad y altura atribuyo el dominio de ellas en Alcalá, tanto en especies cuanto en el desarrollo orgánico de éstas.

Así como en la hidrofilia no considero a la cal como el substrato predilecto para las algas, en la Aerofilia creo que es el verdadero *imán trófico* atrayente para que acudan estos vegetales.

El factor común para que existan algas aéreas (apoyadas naturalmente sobre un soporte) es poca luz (orientación al Norte en nuestras latitudes) que de ordinario tiene mayor humedad que los sitios asoleados (mediodía), pero la luz no cuenta en los casos que hay agua muy abundante, como he tenido ocasión de observar en paredes cubiertas de cal, orientadas al mediodía, que todo el contorno al caño de salida tenía un tapiz azulado muy extenso.

La cal, por su gran poder de percolación para el agua, es un material imbibente por excelencia para este líquido y al empaparse de humedad, atrae y alberga a especies que no pueden vivir en medios silíceos. Ejemplo muy patente de esta idea se observa en las estatuas calizas romanas, verticales, en contacto con las columnas de sílice también verticales del teatro romano en Mérida en que la cal contiene aerofíceas que no pueden vivir en el granito de contacto y lo mismo sucede con los cimientos de cal, en los que se apoyan las columnas de granito que el cimientito tiene algas y la sílice no.

En general, el medio aéreo no tiene influencia decisiva en la

cantidad de algas ni en la discriminación de sus especies en relación con el material que las sirven de sustrato. Así, lo mismo se ven ejemplares de *Pleurococcus vulgaris* en las rocas o en los vegetales de Sos, de Egea de los Caballeros, de Albarracín, de Daroca, etc., pero todos ellos convergen en la pobreza *ficica* de especies, individuos, raquitismo, etc., debido a la escasa humedad que hay en el ambiente. La meseta por su *xerofitismo*, es más pobre en *aerofíticas* que los sitios húmedos de la costa, o los lugares elevados de las cordilleras.

En el Monasterio de Piedra, los *cañones calizos*, más o menos encajados o tortuosos que hay en él, y los charcos de relativa importancia «*lago de los espejos*» tienen bastante humedad, que al proyectarla sobre sus paredones o sobre los tallos próximos hace que este lugar haya sido el que tenga más *aerofíticas*, indistintamente sobre unos soportes u otros: *Chlorogloea microcystoides*, *Pleurococcus vulgaris*, etc., de todos los lugares visitados.

Lo mismo sucede en los ríos normales, sin cauces encajados, que la vegetación *ficica* disminuye a medida que nos alejamos de la corriente: Aranjuez (Tajo), Alcalá de la Selva, etc.

SÍLICE

La «I Reunión Luso-Española de Botánica» la celebramos en la segunda mitad de julio de 1948, en la sierra de Gerês, al Norte de Portugal, en la frontera con Orense, y exploramos científicamente un terreno silíceo por excelencia (Arcaico).

La «II Reunión Luso-Española de Botánica» la hemos celebrado en la segunda mitad de junio de 1955, en terreno calizo (excepto Bielsa: Huesca), por lo cual estas dos excursiones se complementan.

La segunda Reunión ha tenido escaso contacto con el terreno silíceo, de aquí que las consecuencias científicas constituyen como un apéndice a las indicadas anteriormente para la caliza.

El río Cinca (Huesca) ha sido el único visitado, y aunque tal río, atraviase zonas más o menos calcáreas en su parte inferior, tales zonas no influyen para nada en la cuestión *ficica*.

La parte de este río que he visto ha sido únicamente el cauce. El agua es fría, limpia, de gran reofilía y los socavones que

esta produce en la periferia de Bielsa ha obligado a sus moradores a construir paredones de contención para alejar los empujones producidos por las grandes avalanchas de agua, que descienden durante las tormentas y de los deshielos de las nieves.

Las especies de algas que aquí viven no las doy categoría de indígenas, aunque algunos individuos hayan nacido en este sitio, proceden de las alturas han sido arrastradas por las corrientes alveo rivular o torrenteras marginales, y por ello no las tomo en consideración.

No encontré el genuino representante de la orofilia: *Hydrurus foetidus*, lo cual no me extrañó mucho, porque exige elevaciones, en general, superiores a los 1.200 metros, altura en que se desenvuelve Bielsa.

Los clásicos Flagelados (EUGLENA, PHACUS, etc.) naturalmente no los vi, porque los medios que poseen para su existencia (flagelos) no son adecuados para este régimen de vida.

Para poder estacionarse un cierto tiempo en la reofilia, necesitan poseer un sistema adhesivo de importancia, que los facilite su fijación en la dinamofilia: cuerpo cubierto de mucosidad, espinas abundantes y variables, rizoides numerosos, filamentos alargados, etc., y como carecen de tales dispositivos, los COELASTRUM, HEMATOCOCCUS, OCYSTIS, etc., si por excepción vi algún caso, es consecuencia de que tal individuo iba de paso, río abajo.

No abundan las SPIROGYRA, ZYGNEA, OEDOGONIUM, etc., puesto que son géneros muy comodones, que necesitan aguas tranquilas y de ordinario templadas, para que desenvuelvan a placer su existencia vegetativa.

Los consabidos géneros cosmopolitas, de aluvión: SCENEDEMUS, COSMARIUM, STAUSTRUM, etc., siempre se ven sus ejemplares por estos lugares, en mayor o menor cantidad, según sea la importancia de los ejemplares que se desprendieron del lugar de su nacimiento.

No encontré CLADOPHORA, ni residuos de su existencia en épocas anteriores, fenómeno convergente con lo que vi en la I Reunión, en el Norte de Portugal, lo cual no me extraña porque siendo terreno silíceo uno y otro, la convergencia vital en estas especies *ficicas* tiene que ser muy grande.

Las rocas pirenaicas no tienen la pureza silícica que poseen las portuguesas (granito puro), mientras que en la cuenca del río

Cinca hay pizarras, rocas más o menos cuarcitosas, etc., y de aquí, que a veces se desenvuelvan algas de raigambre caliza, como por ejemplo *Trentepohlia jolithus*, bastante abundante en Bielsa, de cuya especie, debido a la escasa iconografía que tiene, acompaño dibujos en la parte sistemática. Los ejemplares dibujados proceden del ejemplar que me regaló el gran liquenólogo portugués, Dr. Tavares al que agradezco la gentileza.

Me choca que no se haya encontrado por estos lugares de las inmediaciones de Bielsa, el género *ASTERIONELLA*, que constituyó la especie señera en la excursión a Portugal.

En mis capturas en el río Cinca dominan las Diatomeas, sobre las Desmidiáceas, ambas son silicófilas, pero a este hallazgo insignificante, no le atribuyo excesiva importancia para inclinarme en este sentido.

En Portugal, sucedió lo contrario, que abundaron las Desmidiáceas en las distintas recolecciones que hice.

En el terreno calizo de Aragón dominan las Diatomeas sobre las Desmidiáceas.

En el río Cinca encuentro entre otras Diatomeas a *Synedra Ulna* (tipo y variedades) bastante frecuente, a *CERATONEIS*, *NAVICULA*, etc., y estaban en menor número los *COSMARIUM*, *STAU-RASTRUM*, etc.

Las especies fijas o errantes del río Cinca, tenían pocos epifitos o carecían de ellos, fenómeno frecuente en la gran reofilia.

CONSECUENCIA

Echando una mirada de conjunto a la biología de las aguas visitadas en Aragón, se observa que las especies calcífilas no se adentran, en general, por los dominios de la silicofilia, en cambio las genuinas de la sílice se hallan en las aguas calizas en mayor o menor extensión.

Cal y sílice se comportan de distinta manera según que la consideremos sumergidas o en la atmósfera. La cal acuática, en general es repelente para muchas algas (Desmidiáceas, Diatomeas, Zignemáceas, Edogoniáceas, etc.), pero atrayentes para otras (Sifonocladiales, Cianofíceas, etc.), aunque existan excepciones, siempre de poca monta, sobre todo en lo referente a las Diatomeas,

que de todas las algas silicófilas, constituyen el grupo biológico más tolerante con la cal, siendo en consecuencia el grupo más *euricolo* de los amantes de las aguas con pH ácido.

La cal aérea, en cambio, es un cebo para los escasos habitantes de este medio, viviendo más o menos lozanas en ella, las Cianofíceas coccoidales y las filamentosas, convergentes todas ellas en la posesión de una gran cubierta gelatinosa, tanto que las células estén agrupadas en masas (CHLOROGLOEA, CHROOCOCCUS, etcétera), cuanto que se hallen formando filamentos sencillos (PHORMIDIUM, PLECTONEMA, SCHIZOTHRIX, MICROCOLEUS, etc.) o ramificados (SCHIZOTHRIX, MICROCOLEUS, SCYTONEMA, etc.).

Todo el mundo conoce los vulgares *verdines* o *azulines*, débiles películas de estos colores, constituidas por géneros variables: CHROOCOCCUS, SCENEDESMUS, OSCILLATORIA, ULOTHRIX_u, etc.

De una manera general, tiene mayor *ficofilia* la cal atmosférica que la sumergida.

Las calcifilas acuáticas por excelencia (RIVULARIA, GLOEOTRICHIA, etc.), no se aventuran en la *aerobiosis*.

La sílice difiere, lo mismo que la cal, en su comportamiento en relación con las algas, según que esté bañada por el agua o que sobresalga de ésta.

Las arenas de las dunas, las piedras graníticas de las construcciones, los bloques gigantescos de los pedregales, las columnas pulimentadas de los edificios, etc., carecen de aerofíceas.

La sílice sumergida más o menos dispersa, en general sirve de atracción para estos microorganismos (Desmidiáceas, Diatomeas, SCENEDESMUS y PEDIASTRUM, con toda la gama morfológica de sus componentes y las vulgarísimas ovas de estos charcos (SPIROGYRA, OEDOGONIUM, ZYGNEMA, etc.), con los verdines marginales (VAUCHERIA y otros) son ejemplos, que por su frecuencia, ya tiene el vulgo conocimiento empírico de tales vegetaciones.

La sílice es mucho más habitable para estas plantas en el agua que la cal, y todo lo contrario si del aire se trata.

Basta para convencernos de ello el observar edificios contruidos con cuarcitas y cal. Las piedras están peladas, carecen de *petricolas*, en cambio las uniones de tales pedruscos, contruidos por cal, mortero, etc., llevan siempre una parte *ficica* de variable es-

pesor y superficie, formándose en algunos casos una red cromática, que adorna al edificio hasta cierta distancia del sitio más húmedo que tenga la pared en su exposición a la luz.

Sistemática

CYANOFÍCEAS

Chroococcus turgidus (Kutz.) Naeg.

Las colonias contenían de dos a cuatro células, y excepcionalmente se veían algunos ejemplares que eran células-colonias, es decir, que constaban de una sola célula, que aislada es imposible diagnosticar su posición taxonómica. Esta célula tiene una coloración azulada más fuerte que las que forman colonias, en que el color palidece, teniendo algunas aspecto opalino que contrasta con la verdadera coloración del género.

Las formas coloniales constaban de pocas células, no encontrando ejemplar alguno que tuviese más de cuatro. La mayor parte de las que observé tenían dos y por excepción tres, forma ésta última que se debía a que una de las células del *clon* iba retardada en su división vegetativa en relación con las demás. Sus dimensiones estaban comprendidas entre 20-40 micras, tenían forma redondeada, aunque a veces eran elipsoideas. Se veían estratificadas las membranas, pero algunas tenían la zonación poco manifiesta.

Chroococcus turgidus y su inmediato *Ch. giganteus*, son especies tan próximas, y tienen tantos caracteres de convergencia, en su morfología y en su habitat, que son necesarias nuevas observaciones para separar o no ambas formas biológicas.

Las dimensiones celulares no bastan para separarlos, ya que hay ejemplares tanto en uno cuanto en el otro que son intermedios y, por tanto, iguales razones hay para considerarlos dentro o fuera de cualquiera de ellas.

Ha sido frecuente en una fuente caliza, artificial, con el agua resbalante sobre la pared inferior a la salida del agua en Daroca (Zaragoza), 26-VI-55.

Chroococcus minor (Kutz.) Naeg.

Células de 3-4 micras, colonias bi o tetracelulares, la membrana, hialina delgada y protoplasma de color azul sucio. A veces algunas colonias se reúnen y forman una masa gelatinosa algo mayor, produciendo formas miméticas con géneros distintos: MICROCYSTIS, APHANOCAPSA, etc.

No tenían los ejemplares buen aspecto, sobre todo en la coloración del citoplasma, que ostentaba síntomas de caducidad, porque a la escasez del mismo se unía el que muchos individuos estaban completamente vacuolizados por la plasmolización.

Se hallaba asociado con la especie anterior en la misma fuente de Daroca.

Chroococcus lithophyllus Ercegovic.

Las células pueden tener hasta cuatro micras. Las membranas son débiles y algunas están corroídas, quedando en ellas los huecos que dejaron los gránulos calizos que estuvieron empotrados en ellas.

Es una especie perforante en las rocas calizas, hundiéndose materialmente en el substrato y, en tal forcejeo, sus células resultan deformadas, sucumbiendo muchas de ellas al realizar la perforación lítica.

Los plasmas de estas especies de penetración en rocas experimentan una gran decoloración y vi a muchos ejemplares que tenían sus plasmas grisáceos, opalinos e incoloros.

Algunos individuos estaban incrustados de cal, fenómeno nada sorprendente puesto que tal habitat produce esa modalidad, inclusive sobre las especies que no viven de ordinario en tal medio trófico.

Más o menos frecuente en la zona iluminada (boca) de la gruta «Iris» del Monasterio de Piedra en Nuévalos (Zaragoza), 1-VII-1955,

Microcystis flos-aquae (Witttr.) Kirchn.

Células de 3-4 micras de diámetro. las colonias eran paucicelulares y muy polimorfos, teniendo muchas de ellas su contorno cubierto por la tierra caliza del sustrato. Los plasmas en este ambiente mineral no realizan con facilidad su holofitismo, habiendo muchas completamente cadaverizadas.

En los azulines atmosféricos en contacto del agua embalsada en el pantano de «La Sotonera» (Huesca), 22-VI-1955.

Microcystis parasitica Kutz.

Células de 2 micras de diámetro. La pequeñez de sus células y lo variable de las colonias gelatinosas ocasionan dudas en la determinación sistemática, tanto que se trate de averiguar el género como que pretendamos, ya dentro de éste, dilucidar de qué especie se trata.

Los ejemplares capturados constaban de bastantes células, distribuidas en desorden, y la mucosidad envolvente era hialina, o estaba cubierta de residuos variables: tierra, madera o sustancias en descomposición, lo cual indica el tránsito que se observa en esta especie al heterotrofismo.

En el abrevadero de una fuente caliza. Daroca (Zaragoza) 26-VI-55.

Merismopedia punctata Meyen.

Las colonias más nutridas tenían hasta cuarenta células, dispuestas en dos líneas normales, pero sin que tuviesen forma rectangular ni cuadrada, las que constaban de tantas células. La disposición geométrica regular solamente se manifestaba en las colonias que tenían pocas células, en cambio las mayores eran muy heterogéneas.

Las células tenían de 2-3 micras de diámetro, observándose siempre las de mayor diámetro en las colonias paucicelulares.

El protoplasma en todas ellas tenía color azul, sin vacuolas y con síntomas de vitalidad.

Se ha presentado frecuente en las márgenes arenosas del río Cinca, cerca de Bielsa (Huesca), a unos mil metros de elevación, 24-VI-1955.

Se asociaba con Diatomeas: NAVICULA, SYNEDRA, COCCONEIS errante, GOMPHONEMA, etc., ocupando siempre zonas algo despejadas de los convecinos anteriores.

Algunas células estaban en división celular.

Chlorogloea microcystoides Geitl.

Colonias muy polimorfas, constituidas por numerosas células, formando agrupaciones polimorfas con membrana envolvente de tamaño variable y siempre de aspecto hialino.

Las células tenían una coloración azul intensa que contrasta con todo el colorido de sus alrededores, haciendo que se diferencien bien de todo lo que las envuelve.

CHLOROGLOEA tiene un poder de adaptación a muchos substratos, superior al que tienen la mayor parte de las algas en general. La he visto en arcilla, en madera y ahora la veo en la cal.

Debido al medio calizo en la que se desenvuelve se ha hecho incrustante, y gracias a ello puede soportar la exagerada reofilia en la cual la he visto: cascadas de los «Chorreaderos», los «Fresnos» al aire libre (lám. I, fig. 2), y en el interior de la gruta «Iris» en el Monasterio de Piedra, en los árboles de tal sitio, presentándose con abundancia en todos estos lugares, aunque su dominio principal estaba en las hendiduras, principalmente horizontales que tienen los troncos húmedos en este sitio de Nuévalos (Zaragoza). Verano 1955.

Oscillatoria tenuis Ag.

Células de 4-6 micras de anchas y de 2-4 de largas, con los tabiques de ordinario sin granulaciones y el protoplasma con débiles síntomas de vitalidad, algunos hialinos, otros plasmolizados, algunas células con la necrosis muy avanzada y bastantes ejemplares cubiertos de tierra en cantidad variable

En los escasos charcos, de poca profundidad de los terrenos incultos de Las Bárdenas (Zaragoza), 18-VI-1955. No ha sido frecuente en mis capturas.

Los ejemplares cogidos en las aguas nitrófilo-cálcicas del río Ebro en Zaragoza, tenían mayor vitalidad que los de Las Bárdenas, el plasma azul-verdusco, disminuían las células cadaverizadas, no eran frecuentes los estados plasmolíticos y sus membranas estaban desprovistas de la tierra caliza de las anteriores, pero tenían en su lugar, a epifitos pertenecientes a filamentos bacterianos, fúngicos, y trazas insignificantes de Cianofíceas hormogoniales, imprimiendo todos estos molestos visitantes una cierta deformación morfológica al soporte que los sostenía.

Abundaba más en los lugares de cierta reofilia que en las orillas con aguas estáticas, porque éstas se cargaban de sustancias proteínicas (lám. IV, fig. 2).

Los filamentos tienen de 4-5 micras de diámetro, siendo algo más delgadas que los cogidos en la xerofilia anterior, 1-VIII-1955.

El incipiente poder incrustante de *Oscillatoria tenuis* observado en Las Bárdenas aumenta en las aguas calizas, con elevado grado hidrotrímétrico del río Piedras, en el Monasterio de Piedra, en Nuévalos (Zaragoza), 17-VII-1955, que se manifiesta, sobre todo, en las paredes chorreantes de la gruta «Ir's», en sitios de la penumbra con escasa iluminación, cuya especie se extingue por los lugares oscuros. Estos ejemplares están cubiertos en mayor o menor extensión por la cal o completamente envueltos por esta sustancia caliza, que destruye completamente al tricoma. La cal y la débil luminosidad de la gruta suman sus efectos destructores sobre *OSCILLATORIA* y la manifestación vital de ésta tiene más puntos de convergencia con las de Las Bárdenas que con las de Zaragoza, puesto que aposentadas en lugares de quietud hay mayor depósito de cal sobre ellas en la zona xerofítica que en las aguas deslizantes de los ríos Piedras y Ebro.

Oscillatoria irrigua Kutz.

Células hasta 6 micras de ancho, por 4-8 micras de largo. Sus filamentos tienen estados diversos de lozanía, según el lugar en que hayan sido cogidos. Así, los encontrados en plena reofilia,

cascadas de los «Fresnos» (lám. I, fig. 2), están muy cargados de cal, inclusive algunos de ellos completamente enmascarados por esta substancia mineral, y por lo tanto muertos; los que viven algo al margen de la violencia del agua tienen sus plasmas de color azul-verdusco, denotando cierta lozanía y los hallados en aguas más tranquilas, o estacionadas en charcos de cierta amplitud, como en el lago de los «espejos» tienen color azul más fuerte.

Aguas con reofilia variable en el Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Oscillatoria limosa Ag.

Los tricomas tienen forma muy variable, en armonía con los medios materiales de los cuales se hallan rodeados. Si tales individuos están en ambientes amplios, entonces son rectilíneos, pero si se hallan comprimidos por la cal y en reofilia, entonces son muy tortuosos: curvoideos, sinuosos, espiraloideos, etc. En cuanto al color, sigue la marcha general de estas plantas que se hallan sometidas a presiones y trofismo especiales, en general, ajeno a su manera normal de vivir. Las que se desenvuelven más o menos libremente son las que conservan el color azulado característico de su grupo biológico, pero en seguida que están afectadas por la mineralización, el color es muy sensible a este medio de vida, se debilita e inclusive llega a desaparecer, tornándose azul débil, opalino y por fin incolora, debido a que ya el citoplasma, como carece de la cromatofilia, muere.

Los clásicos caracteres, todos ellos, en general, de poco fundamento, como son los referentes a la contracción de los tabiques, gránulos ciánicos paralelos a éstos, etc., aquí, en la incrustación han desaparecido y como todo el *habitat* acuático del Monasterio de Piedra es de esta manera de ser, las descripciones vagas e inconexas que dan las Monografías de Cianofíceas para las algas corrientes, aquí carecen de valor.

En las aguas violentas de la reofilia en una fuente del Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Oscillatoria formosa Bory.

Células de 4-5 micras de ancho por 3-5 de largo, o cuadráticas. Algunos tabiques con gránulos más refringentes que el resto de la coloración plásmica, la célula apical más o menos semiesférica.

Se asocia con *Gongrosira viridis* en una fuente cerca de Coscojuela (Huesca), 21-VI-1955.

Oscillatoria amphibia Ag.

Los tricomas son muy polimorfos, dependiendo la forma de la presión que soporten en distintas direcciones de 3-3.5 micras de ancho, los tabiques carecían de gránulos y presentaba muchas células atacadas de necrosis.

También estaba invadida por la incrustación, en que la cal destruía la parte del ejemplar sobre la cual se apoyaban.

En las aguas violentas de las cataratas impresionantes del Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Phormidium Retzii (Ag.) Gom.

Células de 3-5 micras de diámetro, por 4-6 micras de largo. El carácter de los filamentos rectos carece de valor sistemático, puesto que se presentan tortuosos, retorcidos, etc., según los obstáculos que tenga que soslayar.

Se halla en la zona de penumbra oscura de la gruta «Iris» en el Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), 17-VII-1955.

Los ejemplares cogidos en los terrenos encharcados de Alcalá de la Selva (Teruel), en 29-VI-1955, a más de 1.500 metros de altitud, tenían en general, 4 micras de diámetro transversal y el color azul más intenso que los del Monasterio de Piedra, lo cual demuestran las mejores condiciones vitales en las cuales se desenvuelven.

Los individuos cogidos en el río Ebro en Zaragoza (lám. IV, fig. 2) están atacados de bastantes epifitos, y aunque tienen algo

de tierra, no presentan la deformación que caracteriza a los calCIFILOS por necesidad, en el Monasterio citado, 1-VIII-1955.

Phormidium foveolarum Gom.

Células de 1,5-2 micras de diámetro, con algunos tabiques contraídos y sin gran disminución del diámetro transversal en las células distales, plasma sucio, de color azul pálido, sobresaliendo como carácter más frecuente la incrustación caliza que destruye al filamento al cabo de cierto tiempo después de la invasión.

Forma tapiz sobre ciertas piedras sumergidas en el río Alcalá de la Selva (Teruel), 29-VI-1955.

Phormidium incrustatum (Nag.) Gom.

Células de 3,5-4 micras de ancho y 4-5 de largo. La célula final es redondeada, la vaina es hialina, bastante gelatinosa y con señales manifiestas de la incrustación caliza.

Se halló en la zona iluminada de la gruta «Iris», en 17-VI-1955.

Phormidium luridum (Kutz.) Gom.

Células de 2-3 micras de ancho y de 2-3 micras de largo. Es muy abundante en el cieno de una fuente. Cariñena (Zaragoza), 26-VI-1955.

Lyngbya Kützingeri Schmidle.

Filamentos de 1,5-2,5 micras de ancho, membrana hialina con los tabiques no contraídos, plasma azul-verdusco, con débiles gránulos rodeando al tricoma.

En las piedras sumergidas del río, en Alcalá de la Selva (Teruel), 28-VI-1955.

En una fuente cerca de Coscojuela (Huesca), 21-VI-1955. Los ejemplares de esta localidad estaban más limpios que los encon-

trados en Alcalá de la Selva y su vitalidad mucho más desarrollada.

Los ejemplares cogidos en la gruta «Iris» son mucho más opalinos que los encontrados en las localidades anteriores y debido a su gran poder incrustante, muchos estaban muertos, quedando a veces las huellas orgánicas de lo que en vida fue LYNGBYA. Cogí esta especie en la parte de penumbra de la gruta «Iris», en el Monasterio de Piedra, río Piedras, en Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Lyngbya limnetica Lemm.

En la reofilia del río Ebro. Zaragoza, 1-VIII-1955.

Symploca muralis Kutz.

Células de 3-4 micras de ancho, célula distal redondeada, sin tabiques contraídos ni gránulos en los mismos.

Convive con los musgos en la parte verdusca de la boca de la gruta «Iris» y tiene un gran poder de incrustación, por lo cual muchos individuos están cubiertos por la caliza, con débiles manifestaciones vitales y, a su lado, existen otros destruidos, quedando solamente las huellas calizas de su existencia anterior, 17-VI-1955.

Schizothrix ericetorum Lemm.

Células de 2-2,5 micras de ancho, plasma con vitalidad manifestada, de color azul celeste, membrana hialina y sus filamentos no presentaban gran ramificación.

En una fuente cerca de Coscojuela (Huesca), 21-VI-1955

Schizothrix fragilis (Kutz.) Gom.

Células de 1,5-2 micras de ancho, plasma con escasa vitalidad y la mayor parte de sus tricomas con la caliza superpuesta, debido al poder incrustante del sitio de la captura.

Cogido en el sitio iluminado verdusco de la boca en la gruta Iris y en las paredes chorreantes de la misma ,17-VI-1955.

Schizothrix vaginata (Nag.) Gom.

Filamentos retorcidos como consecuencia de las presiones que tenía que soportar en distintas direcciones, membrana muy amplia, opalina y con pocos tricomas en su interior ; células de 3 micras de ancho, los plasmas de color azul débil, con muchas células muertas o con el poder necrótico muy avanzado. En las cascadas más violentas, «dos Fresnos» por ejemplo (lám. I, fig. 2), en el río Piedras, Monasterio de Piedra en Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Los ejemplares de Las Bárdenas (Zaragoza) 18-VI-1955, forman película sobre el suelo calizo, enmarañándose sus filamentos y aprisionando gran cantidad de cal entre ellos.

Los ejemplares de la presa Ardesa (lám. V, fig. 2), en el río Gállego (Zaragoza) tienen la vaina muy amplia y sus células con 3,5 micras de espesor. Forman un cierto césped sobre la presa aludida y muchos ejemplares con gran poder de incrustación, 22-VI-1955.

Microcoleus vaginatus (Vauch.) Gom.

Células de 2,5-3 micras de ancho, de color azul pálido, con membrana muy amplia y ejemplares con gran talla. La superficie desprovista de epifitos y algunos ejemplares tenían síntomas de ramificación.

Se hallaban en las aguas con cierta reofilia en sitios silíceos del río Cinca en Bielsa (Huesca), a más de mil metros de elevación, 24-VI-1955.

Los ejemplares de los charcos raquíticos y fugaces de Las Bárdenas (Zaragoza), en 18-VI-1955, formaban películas que se deshacían en costras más o menos extensas en las aguas flotantes sobre aquellos terrenos calizos, debido al enmarañamiento que producían entre sí sus filamentos. Presentaban escasa vitalidad.

Los ejemplares observados en la presa Ardesa del río Gállego

en Zaragoza, 22-VI-1955, tenían una gran convergencia con los encontrados en Las Bárdenas.

Plectonema Thomasinianum Born.

Células de 10-12 micras de anchas, más cortas que anchas, rara vez cuadráticas, sin los tabiques contraídos y con el plasma muy debilitado, tanto en su vitalidad cuanto en su coloración, y muchos de ellos opalinos.

La incrustación le ataca en gran escala, viéndose con frecuencia filamentos aislados o ramificados que únicamente manifestaban sus «manguitos calcáreos», porque la parte vital de ellos había desaparecido.

Abunda en las cascadas violentas, «los Fresnos» por ejemplo (lám. I, fig. 2) y competía con los musgos muchas veces en estos lugares aludidos.

En el río Piedras, Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), junio de 1955.

También estaba como epifito sobre MYRIOPHYLLUM, en el «lago de los espejos» de la misma localidad.

Tolythrix distorta Kutz.

Escasos eran los ejemplares que presentaban un aspecto normal, todos ellos estaban deteriorados por el efecto destructor de la caliza en su poder de incrustación. Las ramas que más abundaban eran las en Y falsa (pseudotolipotricóidea), siendo escasísimas las en V y en X.

En las aguas violentas de las cascadas (lám. I, fig. 2) en el Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), 17-VI 1955.

Calothrix parietina Thur.

Células de 8-10 micras de ancho en la parte basal y rara vez cuadráticas, las vainas desflecadas con frecuencia, los heterocistos elipsoideos y sencillos, los pelos bastante cortos y opalinos,

teniendo todos los ejemplares escasa vitalidad, debido a la cantidad de cal que rodea a sus vainas correspondientes.

En la presa del pantano de la Sotonera (Huesca), 22-VI-1955.

Los ejemplares cogidos en una fuente caliza cerca de Coscojuela (Huesca), en 21-VI-1955, tenían mayor vitalidad que los anteriores.

Calothrix Braunii Born. et Flah.

Mechones aterciopelados constituidos por filamentos más o menos reunidos en haces paralelos, de color pardusco y el plasma azul oscuro, con escasez de heterocistos y más o menos elipsoideos o algo deprimidos según la presión que soporten, y los pelos no son largos.

Algunos talos tenían gran cantidad de caliza adherida que imposibilitaba la observación de los órganos celulares.

En aguas calizas, de Alcalá de la Selva (Teruel), a más de 1.200 metros de altitud, 29-VI-1955

Rivularia dura Roth. (lám. III, fig. 1).

Gránulos macroscópicos, de color azul oscuro, tamaño comprendido entre uno y cuatro milímetros, duros, debido a la cal que tiene incrustada (4), distribuida al azar entre los filamentos y adosada en la superficie de los talos correspondientes; los tricomas están envueltos en vainas amplias (5), con estratificación más o menos divergente, incoloras, de gran longitud que a veces sobrepasan la superficie esférica del ejemplar (8); la gelatina que rodea al talo se condensa con mayor intensidad en la superficie (2) que en el centro (3); algunos tricomas salen de sus vainas correspondientes (7), quedando por lo tanto vacías, y sucumbe el filamento paterno, pero el joven hormogonio, sin período de latencia, regenera su vaina y demás elementos citológicos que le hagan falta para transformarse en filamento adulto; los heterocistos siempre están colocados fuera de la vaina, raras veces hay dos (6), son elipsoideos por excepción circulares, y tienen de dimensiones 8-10 micras de ancho por 8-16 micras de lar-

go. Los tricomas tienen polaridad radicular, siempre se engendran en la parte proximal de ellos, es decir, hacia el centro de la esfera; las células sin contracciones en los tabiques, aunque algunos ejemplares las tengan en la proximidad de los heterocistos; las dimensiones de éstas son muy heterogéneas, las que están situadas hacia el centro del talo tienen de 8-10 micras de ancho por 2-4 micras de largo; las situadas en el medio, tienen de 6-8 micras de ancho por 1-3 micras de largo, y las finales, disminuyen poco a poco y tienen 3-4 micras de ancho por 18-20 micras de largo, pierden sus plasmas y mueren por ello, formando con sus membranas residuales el pelo correspondiente, tan característico de este género.

Los libros la citan en general sobre plantas acuáticas y no son muy abundantes en la parte iconográfica de esta especie.

Sobre piedras sumergidas en el río de Alcalá de la Selva (Terral), 29-VI-55, que algunas de ellas parece que están llenas de verrugas (1), siendo estos talos muy duros, estando tales piedras colocadas en sitios de gran violencia en el agua del río.

También la he encontrado en las aguas violentas de algunas fuentes de la misma localidad.

CLOROFICEAS

Scenedesmus obliquus (Turp.) Kutz.

Células de 3-6 micras de ancho, sin formación de autocolonias y con el citoplasma de color verde sucio, los ejemplares constaban de cuatro células, aunque algunas veces tenían ocho.

En la presa Ardesa, río Gállego (Zaragoza), 22-VI-1955.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb.

Células de 4-8 micras de ancho, sin la formación de autocolonias, membrana con algunas incrustaciones calizas y los individuos constituidos principalmente por colonias tetracelulares.

En las aguas calizas del río Ebro, en Zaragoza, 1-VIII-1955.

Pediastrum duplex Meyen.

Colonias constituídas por cantidades variables de individuos, la mayor parte de ellas deterioradas, las células con escasa vitalidad y sin formación de elementos multiplicativos.

En las aguas de cierta corriente del río Ebro, en Zaragoza, 1-VIII-1955

Protococcus viridis Agardh.

Células de tamaño muy variable, desde las que adoptan aspecto *nanocítico*, de dos micras de diámetro, hasta otras de cuatro o algo más. Por las condiciones vitales en que se desenvuelve poseen aspecto muy polimorfo. En las margas yesíferas, más o menos aerícolas, del Monasterio de Piedra, en Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955, y en la zona iluminada de la gruta «Iris», en esta localidad.

En algunos tallos del «Puerto del Escandón» (Teruel), a más de 1.000 metros de elevación, 22-VI-1955.

Ulothrix sonata Kutz.

Células de 24 micras de ancho, con citoplasma verde, denotando sus buenas condiciones vitales y los filamentos muy gelatinosos.

En la reofilia del río Cinca, en Bielsa (Huesca). Sílice, 24-VI-1955.

Ulothrix tenerrima Kutz.

Células de 6-8 micras de ancho, pero con escasa vitalidad y sus membranas con sustancias extrañas adheridas. Frecuente.

Río Ebro en Zaragoza, 1-VIII-1955.

Ulothrix tenuissima Kutz.

En la reofilia del río Ebro, en Zaragoza, 1-VIII-1955.

Radiofilum irregulare (Wille) Brunnthaler.

En las aguas algo detenidas y con cierto volumen. «Lago de los Espejos», en el Monasterio de Piedra. Nuévalos (Zaragoza, 17-VII-1955.

Gongrosira incrustans (Reinsch.) Schmidle.

Filamentos muy deteriorados debido al gran poder de incrustación que tienen sus ejemplares. En la parte iluminada de la boca en la gruta «Iris» del Monasterio de Piedra. Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Gomontia codiolifera (Chodat) Wille.

Células muy deformadas debido a la incrustación. Muchas de ellas tienen una membrana muy fuerte y escaso citoplasma.

En las rocas calizas y sumergidas en el río. Alcalá de la Selva (Teruel), 29-VI-1955

Trentepohlia jolithus (L.) Wallr. (lám. II, fig. 1).

Filamentos ramificados muy polimorfos. Algunos muy pequeños, constituidos por tres o cuatro células, recién acabados de germinar, con la parte basal adelgazada y la zona distal ensanchada (1), otros ya normales (2), bastante largos, ramificados y con esporangios; y la mayor parte ramificados indistintamente por unos lugares u otros.

La zona basal de los filamentos completos tienen rizoides muy

polimorfos que los utilizan para asirse al soporte sobre el que se desenvuelven (3 y 17).

La ramificación la presentan principalmente en la zona distal (16, por ejemplo), pero el aspecto normal que presentan es el formado por tallos tendidos sobre el cimientto que sea, mineral u orgánico, produciendo yemas en desorden, de las que nacen otros filamentos, ramificados o no, pero erguidos y en el extremo de los cuales se desarrollan los esporangios, constituyendo verdaderos estolones que los utilizan para su gran desarrollo vegetativo asexual (17).

Las condiciones petrícolas hace que con frecuencia presenten células de resistencia y con vida más o menos latente, verdaderos hipnocistos reunidos en fila, constituyendo órganos de multiplicación asexual (18).

Su epifitismo es muy amplio, ya que lo mismo se asientan sobre rocas (3, 4), que sobre sustancias gelatinosas (1 y 2), o sobre sus propios progenitores (10).

Muchos filamentos tienen sus gametangios masculinos colocados en la zona distal, constituidos por la célula extrema únicamente y la cual emite su contenido espermático (11, 12 y 13).

Los oogonios contenidos son más ambiguos en su distribución, ya que lo mismo se los encuentra en la parte basal de los filamentos (3), en la zona distal (14), que en la parte media de ellos (2, 6, 15, etc.), y que una vez fecundados y maduros se transforman en los clásicos esporangios (3, 10, 16, 17, etc.). Algunos de éstos tienen una talla muy grande, rodeándose además de la membrana corriente y espesada, por una sustancia gelatinosa (19).

Las células tienen 15-17 micras de anchas por 38-42 micras de largas, y los esporangios normales de 16-18 micras de ancho por 35-37 micras de largo, habiendo un esporangio que tenía 60 micras de diámetro (19).

En la reofilia de los pedregales silíceos de Bielsa (Huesca), 24-VI-195, sobre granitos u otras rocas más o menos sumergidas.

Aphanochaete repens A. Br.

Sobre *Cladophora fracta* en un fontin de Segorbe (Castellón de la Plana), 28-VI-1955.

Rhizoclonium hieroglyphicum (C. A. Agardh.) Kutz.

Filamentos muy poco ramificados y con escasos síntomas de vitalidad. Bastante dentro de la gruta «Iris», Monasterio de Piedra. Nuévalos (Zaragoza), 1-VIII-1955.

Cladophora fracta Dillw.

Muy abundante por las aguas torrentosas y estacionadas del Monasterio de Piedra. Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955. Sin *Cocconeis placentula*. Muy incrustante, dándose el caso de que todo el individuo estaba materialmente cubierto por la cal.

Stigeoclonium tenue (Kutz.) Gom

Con muchos rizoides y muy abundante en las aguas corrientes del río Ebro, en Zaragoza, 1-VIII-1955.

Vaucheria sessilis Decand.

En las márgenes de los terrenos encharcados en las aguas calizas de Alcalá de la Selva (Teruel), 28-VI-1955.

CONJUGADAS

Staurostrum polymorphum Breb

En las orillas silíceas del río Cinca, entre Hospitalet y La Fortunata (Huesca), 23-VI-1955.

Staurostrum alternans Berb.

En las aguas calizas corrientes de Alcalá de la Selva (Teruel), 29-VI-1955.

La existencia de esta Desmidiácea en aguas calizas es un fenómeno sorprendente, ya que su vida normal se desenvuelve en los terrenos silíceos de mayor o menor elevación, y aunque en este sitio fué cogido a mayor altura de 1.200 metros, su existencia en la cal no es fenómeno corriente.

Cosmarium praemorsum Breb.

Las dimensiones celulares son algo menores que las que le asignan los libros. Convive con la especie anterior y es una sorpresa su existencia en los terrenos calizos.

Aguas corrientes de Alcalá de la Selva (Teruel), a 1.300 metros de altitud, 29-VI-1955.

Cosmarium punctulalum Breb.

Es una especie muy universal, pero de terrenos silíceos y su existencia en la caliza es un dato de importancia.

Se mezcla con la especie anterior.

En el «Lago del Espejo», Monasterio de Piedra y en estanques con truchas, 17-VI-1955.

Cosmarium viride (Corda) Josh., forma *minor* West.

En las aguas tranquilas del «Lago del Espejo» del Monasterio de Piedra. Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Es una sorpresa el encontrar esta especie en las aguas de tan elevado poder hidrotimétrico, ya que su existencia es principalmente en terrenos silíceos.

Sus individuos tienen talla menor que la citada en las Monografías, y sus plasmas se encuentran muy deteriorados.

Son ejemplares agonizantes, todas las Desmidiáceas, que en general he hallado en la caliza.

Cosmarium laeve Rab.

Escaso y con pequeña vitalidad, en las aguas calizas del Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), 17-VII-1955.

RODORÍCEAS

Chlantrisia chalybaea (Lyngb.) Fr.

Células de 12 micras de ancho. Vive en los lugares débilmente iluminados de la gruta «Iris» en el Monasterio de Piedra citado.

DIATOMEAS

Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.

Ejemplares muy abundantes en las aguas reofilas y silíceas del río Cinca, a 1.200 metros de altitud. Bielsa (Huesca), 24-VI-1955.

En el cieno calizo del río Piedras: Monasterio de Piedra, Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Los ejemplares cogidos en Alcalá de la Selva (Teruel), en 28-VI-1955, a 1.200 metros de altitud, tenían tallas hasta de 380 micras de largo, y ello origina doble sorpresa, porque a su hallazgo en la caliza, añade ese gran tamaño.

Eunotia pectinalis (Krutz.) Rab.

Pocos ejemplares, y en la reofilia de las aguas calizas del Monasterio de Piedra Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955.

Se acompaña de las especies siguientes: *Cymbella lacris* Naeg., *Cymbella ventricosa*, *Amphora ovalis* Kutz., *Cocconeis placentula*

Ehr., *Nitzschia linearis* W. Smith., *Gyrosigma acuminatum* (Kutz.) Rab., NITELLA, sp., etc.

Gomphonema acuminatum Ehr.

En terrenos encharcados. Lascellas (Huesca), 22-VI-1955.

Cymbella ventricosa Kutz.

En las aguas calizas del Monasterio de Piedra y se asocia con ella *Gomphonema acuminatum* Ehr., sin que una ni otra presenten síntomas de multiplicación celular ni mucho menos sexualidad.

LAMINAS

L A M I N A I

Fig. 1.—Cascadas de la «Cola de Caballo» en la gruta «Iris». Detrás de la cortina de agua se ve una parte de la boca de la gruta. Río Piedra, en el Monasterio de Piedra en Nuévalos (Záragoza), 17-IV-1955. (Cliché González Guerrero).

Fig 2.—Cascada los «Fresnos». Igual localidad que la fotografía anterior.



Fig. 1



Fig. 2

LÁMINA II

Fig. 1.—Diversos órganos de *Trentepohlia Jolithus* (L.) Walr., Cogida en el río Cinca. Bielsa (Huesca), 24-VI-1955. González Guerrero dib. 400 x.

Fig. 2.—Río Cinca, entre Hospitalet y La Fortunata (Huesca), 23-VI-1955. (Cliché González Guerrero).



Fig. 1



Fig. 2

L Á M I N A I I I

Fig. 1.—*Rivularia dura* Roth. 1: piedra con los talos macroscópicos de RIVULARIA, 2-8 diversos órganos de esta planta, 400 x. Alcalá de la Selva (Teruel), 28-VI-1955. González Guerrero, dib.

Fig. 2.—Río de Alcalá de la Selva, con *Rivularia dura*, 28-VI-1955.

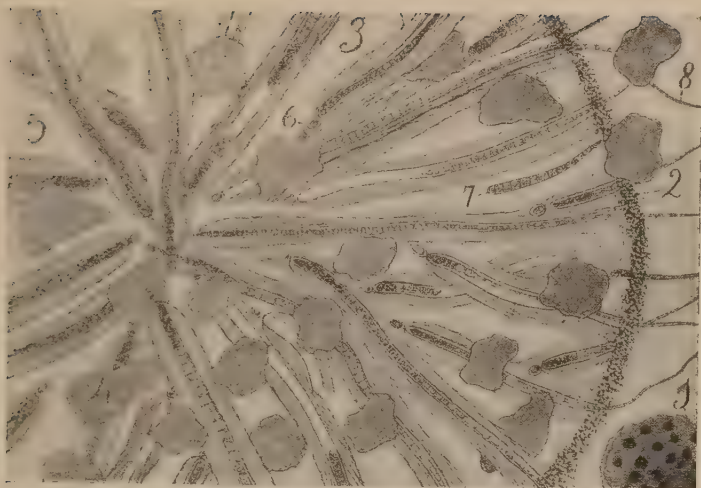


Fig. 1



Fig. 2

L Á M I N A IV

Fig. 1.—Charco alargado, efímero en Egea de los Caballeros (Zaragoza), 19-VI-1955. Cliché González Guerrero.

(Algunos miembros de la II Reunión Luso-Española de Botánica haciendo observaciones botánicas).

Fig. 2.—Río Ebro en Zaragoza, con *Stigeoclonium tenue*, *ULOTHRIX*, *OSCILLATORIA*, etc., 1-VII-1955. (Cliché González Guerrero).



Fig. 1



Fig. 2

L Á M I N A V

Fig. 1.—Río Arbá de Viell, Erla (Zaragoza), 19-VI-1955. Escasos restos fí-cicos de clorofíceas y Cianofíceas, 19-VI-1955.

Fig. 2.—Presa del pantano «Ardesa», en el río Gállego (Zaragoza), 22-VI-1955. Con *MICROCOLEUS*, *SCHIZOTHRIX*, etc. (Clichés González Guerrero).



Fig. 1



Fig. 2

L A M I N A VI

Fig. 1.—Parte iluminada de la boca, en la gruta «Iris». Río Piedra, en el Monasterio de Piedra. Nuévalos (Zaragoza), 17-VI-1955. (Cliché Fernández Galiano).

Fig. 2.—Paredes internas, en la obscuridad, y en el fondo, un charco profundo. Este sitio carece de algas, 17-VI-1955. (Cliché Sapa).



Fig. 1

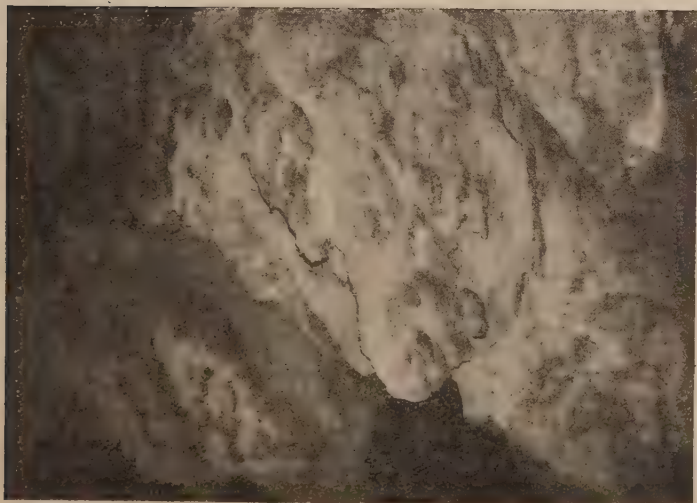


Fig. 2



La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico

por

O. de BOLÓS

La Depresión del Ebro nos ofrece, alrededor de la llanura de Zaragoza —uno de los centros de aridez más acusados de toda Europa—, una zonación concéntrica de la vegetación, digna de ser puesta como ejemplo por su regularidad y por lo violento de los contrastes que se manifiestan en ella.

Si se tiene en cuenta que a escasa distancia del centro de aridez del Ebro (precipitación: 300 mm. anuales, con acusado mínimo estival, régimen térmico mediterráneo continental, de fuerte oscilación) existen territorios dominados por el clima atlántico húmedo y suave de las orillas del Cantábrico (precipitación: 1.400 mm. anuales, sin sequía estival, escasa oscilación térmica) o por el clima alpino de las alturas pirenaicas (precipitación elevada, sin sequía estival, fuerte niviosidad, período de vegetación corto, etc.), se comprende fácilmente que en la vegetación deben reflejarse tales diferencias en forma de bruscos cambios, que darán lugar a paisajes completamente distintos unos de otros en su aspecto y en las posibilidades de aprovechamiento por el hombre.

Partiendo de Zaragoza en dirección al noroeste, hacia el Cantábrico, la variedad y la rapidez en el cambio alcanzan quizá un máximo. Del paisaje semidesértico, de aspecto africano, propio de la llanura zaragozana —dominio climácico del *Rhamneto-Coccyferetum*— se pasa en unos 150 kilómetros al verde paisaje del *Corylo-Fraxinetum cantabricum*, que recuerda profundamente el

de Irlanda y demás países atlánticos (TÜXEN y OBERDORFER, 1958: 284).

Pero también en la dirección sur-norte (y hacia el noreste), la variación de la vegetación resulta muy conspicua y regular. Por este lado la llanura del Ebro, situada a 100-300 m. de altitud, limitada con la imponente barrera montañosa de los Pirineos, cuya línea de crestas oscila en general alrededor de los 2.000-3.000 m. sobre el nivel del mar. Al aumentar progresivamente la altitud y cambiar, en consecuencia, el carácter del clima, la vegetación sufre, como es natural, una transformación paralela, pero, a veces, aun sin variación importante de la altitud, la simple proximidad de los centros de condensación montañosos determina ya la desaparición de los rasgos esteparios o mediterráneos en la vegetación y la modificación más o menos profunda del carácter geográfico del paisaje vegetal.

De todos modos en la vertiente meridional de los Pirineos centrales el carácter continental y relativamente seco del clima y de la vegetación se mantiene hasta los altos niveles (1), y ello da lugar a paisajes que en muchos aspectos pueden compararse a aquellos propios de los valles internos de los Alpes (dominio del pino silvestre, BRAUN-BLANQUET). Pero así como en los valles de los Alpes la influencia de la vegetación oriental, sarmática, es bastante acusada, en los Pirineos son casi exclusivamente especies y comunidades mediterráneas las que se adentran profundamente en los altos valles y se intercalan, aprovechando las residencias adecuadas, en el paisaje —submediterráneo— de la montaña seca o subhúmeda. Si es cierto que algunas especies de área principal sarmática alcanzan el territorio prepirenaico (*Adonis vernalis* cerca de Valdebarlés, al sur de Sos, etc., *Coronilla varia*, *Seseli annuum*, *Hyssopus officinalis*, *Silene otites*, etc.) no lo es menos que el papel de estas especies en el paisaje resulta siempre francamente exiguo.

* * *

Vamos a exponer a continuación los grandes rasgos de la zonación propia de la parte septentrional de la Depresión del Ebro y

(1) El piso del *Fagion*, por ejemplo, es muy discontinuo y sólo aparece en algunos fondos de valle y otros lugares especialmente favorables,

de los Pirineos inmediatos, y nos extenderemos particularmente en el examen de la vegetación de los términos intermedios de la misma, cuyo estudio constituye el objeto principal de esta publicación.

El siguiente esquema da idea de los principales tipos de paisaje que se encuentran entre el Ebro y las altas crestas pirenaicas siguiendo la dirección sur-norte, e indica el orden en que se suelen presentar.

Grandes unidades fitogeográficas	Dominios climáticos	Distribución altitudinal y territorial aproximada	Carácter del paisaje actual
A.— <i>Región mediterránea</i> (Dominio de los <i>Quercetalia ilicis</i>).	1.—Dom. cl. del <i>Rhamneto-Coccifretum</i> .	100-700 m.; centro de la depresión.	Semidesértico o estepario.
	2.—Dom. cl. del <i>Quercetum rotundifoliae</i> .	150-1.200 m.; zona contigua a la anterior.	Mediterráneo (bosque esclerófilo, garroga, etc.)
B.— <i>Región euro-siberiana</i> . Provincia submediterránea (Dominio de los <i>Quercetalia pubescentis</i>).	3.—Dom. cl. del <i>Violeto-Quercetum valentinae</i>	500-1.000 m.; parte oriental del país.	Submediterráneo (bosque caducifolio) con fuerte influencia mediterránea.
	4.—Dom. cl. del <i>Querceto-Buxetum</i> .	600-1.600 m. Pirineos.	Submediterráneo.
Provincia atlántica (Dominio de los <i>Fagetalia</i>).	5.—Dom. cl. del <i>Helleboreto-Fagetum</i> .	1.100-1.600 m. Pirineos, muy discontinuo.	Atlántico o subatlántico.
C.— <i>Región boreoalpina</i> (alta montaña).	6.—Dom. cl. del <i>Saxifrageto-Rhodoretum</i> .	1.600-2.300 m. Pirineos, piso subalpino.	Subalpino (bosque de coníferas, rododendro, etc.).
	7.—Dom. cl. del <i>Festucion supinae</i> .	2.300-3.000 m. Pirineos, piso alpino.	Alpino.
	8.—Piso nival.	> 3.000 m.	

Dejando de lado, en esta ocasión, las zonas 5-8, correspondientes al país húmedo de los hayedos y a la alta montaña, vamos a limitarnos al estudio de los dominios climáticos 1-4, que podemos agrupar en dos categorías: mediterráneos y submediterráneos.

A) REGIÓN MEDITERRÁNEA (DOMINIO CLIMÁCICO DE LOS QUERCETALIA ILICIS)

Una consideración, incluso superficial, del carácter geobotánico de la Depresión del Ebro y de las bajas montañas que la circundan, nos muestra claramente la acusada mediterraneidad de la flora y del paisaje vegetal que en ellas predomina. La cuestión ni siquiera merece ser planteada en lo que concierne al dominio del *Quercetum rotundifoliae*, cuyo paisaje presenta de modo muy típico los caracteres esenciales de la vegetación mediterránea. Pero en el dominio del *Rhamneto-Cocciferetum* la vegetación actual, de aspecto semidesértico o estepario, se aparta más, por su fisionomía y por la presencia de una serie de especies esteparias meridionales u orientales, algunas de ellas extendidas incluso por la región de las estepas centroasiáticas (O. de BOLÓS, 1951; BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS, 1957: 29-34), de la vegetación típica de los territorios europeos próximos al Mediterráneo. Sin embargo, como hemos expuesto en otro lugar (BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS, 1957), el aspecto estepario del indicado dominio del *Rhamneto-Cocciferetum* es debido en buena parte a la acción humana destructora (véase también más adelante: dominio cl. del *Rhamneto-Cocciferetum*). Por otro lado, el análisis corológico muestra que el elemento mediterráneo prepondera ampliamente en la dotación de todas las comunidades que alcanzan alguna importancia en el paisaje.

Según hemos indicado, el territorio mediterráneo situado entre los Pirineos centrales y el Ebro puede subdividirse en dos dominios climácicos de carácter bastante distinto.

1. *Dominio climácico del Rhamneto-Cocciferetum*.—Este territorio ha sido el principal objeto de los estudios que efectuamos, en colaboración con J. BRAUN-BLANQUET, entre 1948 y 1955, cuyos resultados se exponen detenidamente en una obra antes citada (BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS, 1957). Por ello aquí nos limitaremos a una breve recapitulación de algunos de los conceptos fundamentales allí desarrollados, que permita formarse idea de los rasgos básicos del paisaje sumamente especial propio de la baja llanura del Ebro, paisaje que sólo presenta analogías considerables

con el de algunas áreas interiores áridas de la Península Ibérica, con el de la zona murciano-almeriense y con el de África del Norte (*vegetación esteparia ibero-mauritánica*).

Del estudio cuidadoso que hemos efectuado en este país creemos que se desprende la conclusión de que ninguna de las dos teorías extremas que se presentaron con anterioridad acerca del carácter del paisaje vegetal primitivo de la llanura central del Ebro responde exactamente a la realidad. La llanura de Zaragoza no es una estepa o un semidesierto natural, pues en todas partes se encuentran restos de vegetación leñosa más o menos compacta, situados en residencias ecológicas bastante normales. Pero no existe tampoco base alguna para suponer que la clímax de la llanura era un bosque de *Quercus ilex* que fue destruido por el hombre. En efecto, en la zona central de la depresión, en la que la aridez es mayor, se pueden recorrer centenares de kilómetros sin encontrar resto alguno de *Quercus ilex* o de las especies del cortejo característico de los encinares (2). Bajo las condiciones climáticas actuales no parece, pues, probable, y casi ni siquiera posible, la existencia de encinares en la baja llanura. La presencia de gran número de especies esteparias, algunas con área fuertemente disyunta, se opone también a la hipótesis de que la llanura hubiera estado cubierta, antes de la intervención humana, por un manto continuo de vegetación forestal.

La clímax de la baja llanura —vegetación final, estable, de las residencias orográfica y edáficamente normales— debe de ser la maquia de *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides* (*Rhamneto-Cocciferetum*), que en realidad no es otra cosa que una forma extrema de la vegetación esclerofila de los *Quercetalia ilicis*, muy empobrecida a consecuencia de la aridez climática. Esta asociación ha sido incluida en la alianza del *Quercion ilicis*, pero son pocas las especies características de dicha alianza que intervienen en ella (v. BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS, 1957, tabla 45), tan pocas que incluso podría dudarse acerca de si resultaría más represen-

(2) *Quercus ilex* falta por completo desde las inmediaciones de Lérida hasta las estribaciones del Moncayo; se exceptúan algunos grupos de individuos que existen en las altas umbrias de la Sierra de Alcubierre. Falta también entre Ejea y Zuera, por un lado, y los montes de Belchite, por el otro. No la hemos visto en los términos de Fraga, Candanos, Bujaraloz, Caspe, etc.

tativo agrupar el *Rhamneto-Cocciferetum* con las comunidades mediterráneas meridionales del *Oleo-Ceratonion*. Por el momento no acabamos de decidírnos, sin embargo, en favor de tal solución; sólo queremos indicar que *Rhamnus lycioides* es principalmente una especie del *Oleo-Ceratonion*, como lo son varias especies de *Ephedra*, género bien representado en el *Rhamneto-Cocciferetum*, y asimismo que *Quercus coccifera* se desarrolla muy bien en la alianza últimamente citada. En caso de segregarse el *Rhamneto-Cocciferetum* del *Quercion ilicis*, esta alianza, que comprende principalmente los distintos tipos de bosque de *Quercus ilex*, ganaría en homogeneidad, pero el *Oleo-Ceratonion*, al que habría que unir la asociación del Ebro, perdería su significación ecológica de vegetación mediterránea meridional termófila (las auténticas características termófilas del *Oleo-Ceratonion* faltan en el *Rhamneto-Cocciferetum*). En cuanto a fisionomía, *Oleo-Ceratonion* y *Rhamneto-Cocciferetum* presentan análogo aspecto de maquia o de espinal.

Aun en un paisaje virgen no hay que pensar que la comunidad climax deba cubrir uniformemente todo el país, pues algunos tipos de residencia ecológicamente extremos resultan siempre inadecuados para ella. La proporción de tales residencias ecológicas, que la climax no llega a invadir jamás, es de ordinario tanto mayor cuanto más lejos nos hallemos del óptimo de la vegetación climax correspondiente. En nuestro caso, si tenemos presente que, según hemos dicho, el *Rhamneto-Cocciferetum* representa la terminación de la vegetación esclerofila mediterránea de los *Quercetalia ilicis* y que, a consecuencia de la aridez, nos hallamos muy cerca incluso del límite de las posibilidades de desarrollo de toda vegetación forestal, no nos costará suponer que la asociación climática de las llanuras del Ebro ha dejado siempre grandes claros naturales. En una reconstrucción ideal del paisaje primitivo podemos imaginar el país cubierto por un mosaico de vegetación compuesto por varias comunidades: por un lado, la maquia reseca del *Rhamneto-Cocciferetum* se hallaría establecida en las umbrías y en los suelos profundos poco inclinados y no salinos, pero, por otro, varias asociaciones esteparias se mantendrían de modo permanente en las laderas abruptas, calcinadas por el sol, y en las crestas de las pequeñas colinas; distintas asociaciones halófilas

bordearían, como lo hacen ahora, las lagunas saladas endorreicas y a veces seguirían también el fondo, casi siempre seco, de los valles; sólo la orilla de los grandes ríos, procedentes de tierras lejanas, presentaría auténticas comunidades meso-higrófilas riparias. En el estado actual de nuestros conocimientos y dada la profunda alteración que ha sufrido el paisaje vegetal, resulta imposible precisar qué proporción de terreno ocuparían respectivamente el *Rhamneto-Cocciferetum* clímax y las comunidades esteparias de los suelos secos o salinos. Es probable también que dicha proporción sufriera cambios considerables en relación con las oscilaciones del clima general.

En el dominio del *Rhamneto-Cocciferetum* podemos distinguir todavía dos subzonas bien diferenciadas, la del *Rhamneto-Cocciferetum thuriferetosum* y la del *Rhamneto-Cocciferetum cocciferetosum*.

1 a) El dominio del *Rhamneto-Cocciferetum thuriferetosum* corresponde al máximo de aridez (Bujaraloz, Zaragoza, etc.). Como árboles xerófilos sólo se encuentran en este país *Juniperus thurifera* y *Pinus halepensis* y aun este último, que sufre a la vez del frío y de la sequía, tiende a situarse en lo alto de las colinas para evitar la inversión térmica. Les acompañan a veces algunos arbustos como *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus lycioides* y el fenerófito escandente *Asparagus acutifolius*. Pero los restos de la clímax leñosa son en la actualidad sumamente escasos. Sólo algunas poblaciones claras de *Juniperus thurifera* permiten suponer que este árbol podía haber alcanzado mayor extensión en otras épocas. Probablemente formaba un estrato superior discontinuo en el espinal o *scrub* de *Rhamnus lycioides* clímax.

Es en este país que el paisaje actual presenta más acentuado el carácter semidesértico. Ya las formas del relieve responden al clima extremado de la región: colinas tabulares, limitadas por taludes abruptos y muy denudados, emergen de un manto continuo y profundo de material limoso-arcilloso que forma dilatadas llanuras y, entre las colinas, rellena los amplios valles, que toman por ello la forma de artesa, de fondo plano. En las colinas la roca, marga, yeso o arcilla compacta, en general de color claro, a veces de un blanco casi puro, aflora casi desprovista de suelo y

de vegetación protectores. La circulación de agua es escasa, y, en relación con ello, aparece muy manifiesto el fenómeno del endorreísmo. De vez en cuando se observan barrancos secos, de paredes cortadas a pico en los materiales blandos.

En relación con las particularidades fisiográficas indicadas, se distinguen claramente en el país cuatro complejos de comunidades: I) En las colinas desnudas predomina el tomillar muy claro del *Rosmarino-Ericion* o, si el substrato es gipsáceo, del *Gypsophilion*. II) Los suelos limosos profundos se hallan cubiertos por la estepa terofítica de *Lygeum* y *Stipa* sp. pl. (*Eremopyro-Lygeion*), muy rica en plantas anuales de tamaño exiguo. La acumulación de materia nitrogenada por efecto del pastoreo o por evaporación de agua de lluvia que se ha enriquecido en materia orgánica al escurrirse por la superficie, determina la transformación de la estepa de gramíneas del *Eremopyro-Lygeion* en el matorral grisáceo de *Artemisia herba-alba* y *Salsola vermiculata* (*Salsolo-Peganion*). La intervención directa del hombre transforma estos terrenos secanos en cultivos de trigo de productividad aleatoria. Acerca del elevado grado de sequedad que alcanzan los suelos arcillosos en los países áridos, véase WALTER, 1951: 154-155. (III) En el fondo de los grandes valles y en las depresiones sin avenamiento se acumulan sales solubles y la vegetación adquiere carácter acusadamente halófilo: las comunidades del *Suaedion brevifoliae* cuentan entre las más típicas de la llanura del Ebro. Muchas veces el tamarizal (*Tamaricetum gallicae*) las bordea externamente si el hombre no lo ha destruido. IV) Los grandes ríos que surcan la llanura crean en sus orillas una banda verde que contrasta violentamente con el paisaje semidesértico dominante en el país. Las comunidades del complejo del *Rubieto-Populetum albac* difieren principalmente de la vegetación riparia de los demás territorios mediterráneos por su extremada pobreza en especies, que puede explicarse por las grandes oscilaciones que sufre el nivel freático, y por estar las aguas que atraviesan la llanura muy cargadas de sales sódicas.

1 b) Dominio del *Rhamneto-Cocciferetum cocciferetosum*. En posición marginal respecto al país anterior, en el bajo Segre, en Fraga, en la Sierra de Alcubierre, en los montes de Zuera y hasta

más allá de Ejea de los Caballeros, la climax es otra subasociación del *Rhamneto-Cocciferetum*, en la que *Quercus coccifera* adquiere el predominio y que, por tanto, presenta la fisionomía de una maquia más o menos densa.

El paisaje conserva muchos de los rasgos descritos al tratar del país de *Juniperus thurifera*, pero en general se hallan ya atenuados. El relieve se aproxima más al de los valles sometidos a un régimen pluvial normal, el tapiz vegetal es por lo común algo menos discontinuo y las comunidades leñosas van siendo más frecuentes y más densas. La vegetación estrictamente esteparia: *Eremopyro-Lygeion*, *Salsolo-Peganion*, *Suaedion brevifoliae*, etcétera, pierde extensión y se empobrece en especies características. Ganan terreno en cambio las comunidades y especies propias del clima mediterráneo subhúmedo: los pastizales de *Brachypodium ramosum* (*Thero-Brachypodion*) se extienden por los sitios frescos; en la base de las umbrias puede empezar a aparecer excepcionalmente algún individuo de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*, etc.

2. *Dominio climácico del Quercetum rotundifoliae*.—Rodeando en todos sentidos la zona anterior, o, mejor dicho, las zonas anteriores, pues, como hemos visto, se trata en realidad de dos zonas concéntricas bastante distintas, se extiende a través de inabarcables extensiones el paisaje monótono del *Quercetum rotundifoliae*. Los límites altitudinales de este dominio varían mucho de una parte a otra: por el lado catalán se entra en él alrededor de los 100 m. sobre el nivel del mar, mientras por el de Huesca y Ejea hay que ascender a cerca de 400 m. para encontrar los primeros restos importantes de carrascal. Múltiples rasgos del paisaje nos indican que penetramos en este país: por doquier aparecen individuos aislados o pequeños bosquecillos de carrasca (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*); en lugar de las comunidades esteparias del *Eremopyro-Lygeion* y del *Salsolo-Peganion*, que si no han desaparecido del todo, se reducen considerablemente tanto en extensión ocupada como en riqueza de especies, recubren el terreno inmensos matorrales del *Rosmarino-Ericion*, pastizales áridos del *Thero-Brachypodion*, de los que emergen a millares en primavera las altas y decorativas inflorescencias de *Asphodelus cerasiferus*, y otras comunidades de carácter mediterráneo. En la

base de las umbrias pronto empieza a definirse el *Aphyllanthion*. También el relieve ha cambiado de aspecto y va siendo cada vez más normal.

Es posible dividir este dominio en dos partes, en las que hacen de clímax respectivamente las subasociaciones *ramnetosum* y *burketosum* del *Quercetum rotundifoliae*. La primera corresponde a un clima más árido y se halla en contacto con el dominio del *Rhamneto-Cocciferetum*, mientras la segunda alcanza su mayor desarrollo en tierras prepirenaicas y linda con el país de los robledales del *Quercion pubescenti-petraeae*.

2 a) Dominio del *Quercetum rotundifoliae ramnetosum*. El límite de esta zona respecto al dominio del *Rhamneto-Cocciferetum* se halla indicado esquemáticamente en la figura 12 de la obra citada de BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS (1957). Este límite pasa algunos kilómetros al norte de Ejea, al sur de Huesca y Barbastro y al oeste de Lérida. Junto al mismo parece como si los suelos de las terrazas fluviales, en los que el agua de las precipitaciones penetra con mayor facilidad, fueran más favorables al bosque de *Quercus ilex* que los limos compactos (véase WALTER, 1951: 154-155).

En esta zona se hallan realizadas de la manera más típica las características indicadas como propias, en general, del dominio del *Quercetum rotundifoliae*. Hoy en día del carrascal clímax quedan sólo pequeños testigos aislados que aparecen desde el norte de Ejea hasta más allá de Huesca y Barbastro. Análogas condiciones encontramos en una gran parte de las comarcas catalanas occidentales situadas al pie de los Pirineos: allí el complejo de vegetación fue ya estudiado en 1934 con motivo de la célebre excursión de la S. I. G. M. A. (véase BRAUN-BLANQUET y colab., 1935).

Vamos a detenernos a continuación en el estudio de algunas de las comunidades observadas en este dominio.

Quercetum rotundifoliae ramnetosum infectoriae.—La clímax del país es un bosque de carrasca (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*) casi desprovisto de sotobosque arbustivo y herbáceo, si se exceptúan algunas especies como *Rubia peregrina*, *Teucrium chamaedrys*, *Carex halleriana*, etc., que faltan raramente.

Tabla 1 - Quercetum rotundifoliae
rhamnetosum infectoriae

Altitud (m. s.m.)	1	2
Exposición, inclinación	390°	430°
Estrato arbóreo, cobertura (%)	0°	N5°
" " altura (m)	100	90
" " "	5	3-4

Caract. de asociación y de
alianza (Quercion ilicis):

Quercus ilex ssp. rotundifolia	5.5	5.5
Teucrium chamaedrys		
ssp. pinnatifidum	2.2	1.2
Asparagus acutifolius	+	1.2
Jasminum fruticans	+	.

Caract. de orden y de clase:

Rubia peregrina v. peregrina	1.2	2.2
Rhamnus alaternus v. alaternus	1.2	+
Rhamnus lycioides	+	+
Quercus coccifera	.	+

Acompañantes:

Lonicera etrusca	+	1.2
Crataegus monogyna	+	+

Otras especies: Aristolochia pistolochia 2: +, Brachypodium ramosum 1: +, Bupleurum rigidum 2: +, Centaurea conifera 2: +, Celtis australis 1: +, Cynanchum acutum 1: +, Dianthus cf. hispanicus 2: +, Genista scorpius 1: +, Odontites cf. viscosa 2: +, Prunus spinosa 2: +, Rhamnus saxatilis ssp. cf. infectoria 2: +, Rosa spinosissima ssp. myriacantha 2: +, Rubus ulmifolius 2: +.

Localidades: 1-2: Serra d'Almenara, al S. de Agramunt, parte alta de la umbría.

La tabla 46, invs. 13-15 del trabajo citado de BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS (1957) da idea de la composición de la comunidad en Ayerbe, al noroeste de Huesca. Podemos añadir a ella dos inventarios tomados mucho más al este, cerca de Agramunt, en una umbría relativamente elevada (tabla 1).

En el paisaje actual no quedan representantes extensos y bien conservados de esta comunidad.

Quercetum cocciferae.—La degradación del *Quercetum rotundifoliae* conduce en primer término a la extensión del *Quercetum cocciferae*, que hoy no es raro en el país, si bien ocupa, de ordinario, superficies incomparablemente menores que otras comunidades, como las del *Rosmarino-Ericion*, que indican un nivel de degradación aún más acentuado.

En el *Quercetum cocciferae* de este dominio hemos apreciado la existencia de dos subasociaciones: el *Cocciferetum thalictretosum*, descrito en 1957 por BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS (l. c., pág. 242, t. 48) y el *Cocciferetum brachypodietosum*.

Un buen inventario de las subas. *thalictretosum* fue tomado al norte de Castiliscar (tabla 2).

En el macizo de Almenara, al sur de Agramunt, sobre caliza, la degradación del bosque de *Quercus ilex* conduce a un *Cocciferetum brachypodietosum* muy pobre, del cual dan idea los ejemplares de la tabla 3.

Asparago-Jasminetum fruticantis.—Comunidad próxima al *Quercetum cocciferae*, típica de la parte oriental del país, en particular de las comarcas catalanas que forman el tránsito entre la llanura del Ebro y el país prepirenaico. Reemplaza al *Quercetum cocciferae* en las hondonadas del suelo profundo, muchas veces sujetas a inversión térmica, y en cierto modo forma el paso entre el *Quercion ilicis* y el *Pruno-Rubion ulmifolii*, con el que en algunos casos puede entrar en contacto (3). Las especies caducifolias o de hoja marcescente adquieren cierta importancia en esta maleza, que a menudo bordea los terrenos de cultivo, con tendencia a adoptar la forma de seto.

(3) El *Pruno-Rubion* no suele hallarse más que fragmentariamente desarrollado en esta parte muy árida de la región mediterránea.

Tabla 2 - Quercetum cocciferae thalictretosum

Altitud (m s.m.)	550 apr.	
Exposición, inclinación	N 25°	
Substrato	caliza	
Estrato arbustivo, cobertura (%)	90	
" " altura (m)	0'7	
Superficie estudiada (m ²)	50	
<u>Caract. de asociación y de alianza</u> <u>(Quercion ilicis):</u>		
Quercus coccifera	5.4	Quercus ilex ssp. rotundifolia (+)
Teucrium chamaedrys ssp. pinnatifidum	2.2	
<u>Caract. de orden y de clase:</u>		
Rubia peregrina v. peregrina	+	Rhamnus alaternus v. alaternus (+)
<u>Acompañantes:</u>		
Brachypodium ramosum	2.2	Fumana ericoides v. Spachii
Thalictrum tuberosum	1.1	Genista scorpius
Bromus erectus	1.2	Helianthemum oelandicum
Bupleurum frutescens	1.2	ssp. italicum
Carex halleriana	1.2	Juniperus oxycedrus
Bupleurum rigidum	+	Juniperus phoenicea
Centaurea confusa	+	Rhamnus saxatilis ssp. cf.
Euphorbia pauciflora	+	infectoria
Rosmarinus officinalis	+	Thymus vulgaris

Tabla 3 - Quercetum cocciiferae
brachypodietosum

	1	2
Altitud (m s.m.)	430	430
Inclinación	0°	0°
Estrato arbustivo, cobertura(%)	100	100
" " altura (m)	0'6	1

Caract. de asociación y de
alianza (Querción ilicis):

Quercus cocciifera	5.5	5.5
Teucrium chamaedrys		
ssp. pinnatifidum	+	+
Quercus ilex ssp. rotundifolia	1.2	.
Asparagus acutifolius	.	+

Caract. de orden y de clase:

Rubia peregrina v. peregrina	.	1.2
Rhamnus alaternus v. alaternus	+	.
Rhamnus lycioides ssp. lycioides	+	.

Acompañantes:

Brachypodium ramosum	1.2	+
Rubus ulmifolius	+	+

Otras especies: Carex halleriana 1: +,
Centaurea aspera 1: +, Lonicera etru-
sca 1: +, Pleurochaete squarrosa 1: 2.2,
Prunus spinosa 2: +.

La tabla comprende dos variantes, la típica (*brachypodium ramosi*, invs. 1-3) y otra más húmeda (*prunosum spinosae*, inv. 4).

Rosmarinetum-Linetum suffruticosi.—El matorral claro y microfilo del *Rosmarino-Ericion*, que disminuye escasamente la luminosidad al nivel del suelo, ocupa actualmente la mayor parte del terreno en el dominio subpirenaico de' *Quercetum rotundifoliae*, país en el que arcillas y margas predominan ampliamente sobre los demás tipos de substrato geológico.

El inv. 1 corresponde a una variante *helianthemum italicum*, propia de los primeros contrafuertes pirenaicos, de la subasociación *juniperetosum phoeniceae*: *Helianthemum oclandicum* subsp. *italicum*, *Thymus Loscosii*, *Stachelina dubia*, etc., distinguen esta variante de aquéllas que se encuentran en la llanura esteparia. Los invs. 2-4 pertenecen a la subasociación *lithospermetosum* y, dentro de ella, representan una variante *astragalosum narbonensis* propia de la solana de las colinas tabulares del Segriá.

Sideritetum Cavanillesii.—Esta asociación es muy afín a la anterior: corresponde a una etapa más avanzada de la degradación, y a menudo se localiza en las terrazas de suelo más o menos permeable. Las especies de los *Thero-Brachypodietea*, muy raras en el *Rosmarinetum-Linetum*, aparecen aquí con alguna mayor regularidad, por lo que esta comunidad puede interpretarse en cierto modo como un tránsito hacia la indicada clase.

El mayor desarrollo del *Sideritetum Cavanillesii* se da dentro del dominio climácico del *Rhamnetum-Cocciferetum thuriferetosum*. En el dominio del *Quercetum rotundifoliae* hemos observado una subasociación especial, *seselietosum tortuosi*, a la que pertenecen los inventarios de la tabla 6, todos ellos catalanes.

Lepidietum subulati.—El *Gypsophilion* es mucho menos frecuente en el dominio del *Quercetum rotundifoliae* que en el del *Rhamnetum-Cocciferetum*. Sin embargo, el *Ononidetum tridentatae* de los suelos gipsíferos profundos se adentra hasta el altiplano central catalán (La Segarra), y el *Lepidietum subulati* del yeso pulverulento alcanza las inmediaciones de Barbastro, de donde procede el inventario de la tabla 7.

Tabla 4 - Asparago-Jasminetum fruticantis

	1	2	3	4
Altitud (m.s.m.)	390	420	400	380
Exposición	NW	N	NE	N
Inclinación	50°	20°	35°	45°
Estrato arbustivo, cobertura (%)	98	100	95	100
" " altura (m)	1	1	0'8	1
Superficie estudiada (m ²)	10	20	-	-

Caract. territorial:

Jasminum fruticans	5.5	5.5	5.5	2.3
--------------------	-----	-----	-----	-----

Caract. de alianza (Quercion ilicis):

Asparagus acutifolius	+	.	+	1.2
Quercus ilex ssp. rotundifolia	+	.	+	1.2
Teucrium chamaedrys				
ssp. pinnatifidum	+	.	.	.

Caract. de orden y de clase:

Rhamnus lycioides ssp. lycioides	+	+	+	.
Rubia peregrina v. peregrina	+	+	+	.
Rhamnus alaternus v. alaternus	+	.	+	.
Olea europaea (cult.)	.	+	.	.

Acompañantes:

cf. Camphothecium	4.3	3.3	4.4	3.3
Brachypodium ramosum	+	1.2	2.2	.
Crataegus monogyna	+	+	.	+
Lonicera etrusca	+	+	.	+
Prunus spinosa	.	.	+	4.3
Arabis hirsuta	.	.	+	1.1
Genista scorpius	+	.	+	.

Otras especies: Allium sp. 2: +, Celtis australis 2: +, Dactylis glomerata 3: +, Prunus amygdalus (subspont.) 2: +, Seseli tortuosum 2: +, Silene otites 2: +.

Localidades:

- 1 Al S. de Agramunt, al pie de la Serra d'Almenara. Talud.
- 2 Umbría de la Serra d'Almenara, no lejos de la cumbre. Entre campos cultivados.
- 3 Al S. de Agramunt, borde de campo.
- 4 Agramunt, al S. del pueblo, junto a la carretera de Bellpuig.

Tabla 5 - Rosmarinetum-Linetum suffruticosi

	1	2	3	4
Altitud (m s.m.)	7700	420	300	300
Exposición	N	NE	NE	SE
Inclinación	5°	10°	15°	25°
Estrato arbustivo, cobertura(%)	80	70	80	50
" " altura (m)	1	0'3	0'3	0'3

Caract. de asociación y de alianza (Rosmarino-Ericion):

Rosmarinus officinalis	3.3	.	2.2	2.2
Thymelaea tinctoria	2.2	2.2	.	.
ssp. tinctoria				
Helianthemum apenninum				
ssp. pilosum	.	.	+	1.2
Centaurea linifolia	.	+	+	.
Lithospermum fruticosum	.	+	+	.
Stachelina dubia	1.2	.	.	.
Coris monspeliensis	.	+	.	.
Odontites kaliformis	.	+	.	.
Coronilla minima ssp. Clusii	(+)	.	.	.

Caract. de orden y de clase:

Koeleria vallesiana	+	+	1.2	+
Avena bromoides	+	+	+	+
Linum tenuifolium				
ssp. suffruticosum	.	2.2	1.2	+
Helianthemum myrtifolium	.	+	+	1.2
Atractylis humilis	.	+	+	(+)
Centaurea conifera	+	+	.	(+)
Fumana ericoides v. Spachii	.	1.2	.	1.2
Astragalus narbonensis	.	.	+	2.2
Hippocrepis scabra var.	.	.	+	1.2

Acompañantes:

Thymus vulgaris	+	2.2	2.2	1.2
Genista scorpius	+	1.2	2.2	1.2
Brachypodium ramosum	2.2	+	2.2	+
Fumana thymifolia ssp. glutinosa	.	+	+	1.2
Pinus halepensis	1.1	.	+	.
Carex halleriana	+	+	.	.
Dianthus hispanicus	.	.	+	+
Echinops ritro	.	.	+	+
Galium mollugo ssp. frutescens	+	.	+	.
Pleurochaete squarrosa	+	+	.	.
Helichrysum stoechas	.	+	.	(+)

Caract. de al. y de ord. presentes en un solo inv.: Asperula cynanchica ssp. cynanchica 2: 1.2, Bupleurum frutescens 3: +, Helianthemum oelandicum ssp. italicum 1: +, Inula montana 1: +, Lavandula latifolia 2: 1.2, Linum narbonense 3: 1.2, Matthiola fruticulosa 3: +, Potentilla verna v. australis 2: +, Salvia officinalis ssp. lavandulifolia 1: +, Santolina chamaecyparissus 3: +, Silene otites 3: 1.2, Teucrium polium ssp. capitatum 2: +, Thymus Loscosii 1: +.

Otras especies: Aristolochia pistolochia 1: +, Astragalus stella 4: r, Astragalus sp. 4: +, Buxus sempervirens 1: 1.2, Cerastium pumilum 3: +, Dorycnium suffruticosum 1: (+), Eryngium campestre 2: +, Juniperus oxycedrus 1: +, Juniperus phoenicea 1: +, Koeleria phleoides 4: r, Leontodon hispanicus 3: +, Lygeum spartum 4: +, Melica ciliata 1: +, Peucedanum officinale ssp. stenocarpum 1: +, Polygala rupestris 4: +, Quercus coccifera 1: +, Reseda phyteuma v. fragrans 4: +, Sedum sediforme 4: +, Sideritis cf. hirsuta 2: +, Sonchus asper 4: r, Stipa parviflora 4: (+), Stipa pennata ssp. mediterranea 4: (+), Teucrium chamaedrys ssp. pinnatifidum 1: +.

Localidades:

- 1 Ardisa, no lejos del embalse. Suelo limoso carbonatado.
- 2 Agramunt, Serra d'Almenara, umbría. Suelo carbonatado poco profundo.
- 3-4 Raimat, terraza fluvial al lado de la carretera.

Tabla 6 - Sideritetum Cavanillesii
seselietosum tortuosi

	1	2	3
Altitud (m s.m.)	220	370	370
Exposición	NW	N	NE
Inclinación	25°	5°	20°
Estrato arbustivo, cobertura (%)	75	90	90
" " altura (m)	0'2	0'3	0'3

Caract. territoriales:

Seseli tortuosum (dif. subas.)	1.1	1.1	2.1
Helianthemum hirtum	.	+	+
Hippocrepis scabra var.	1.2	.	.

Caract. de alianza (Rosmarino-Ericion),
de orden y de clase:

Koeleria vallesiana	3.2	1.2	+
Avena bromoides	+	+	2.1
Ononis pusilla	.	2.2	+
Astragalus monspessulanus			
v. chlorocyaneus	+	.	+
Atractylis humilis	+	.	+
Fumana ericoides v. Spachii	.	+	+
Santolina chamaecyparissus	.	+	+

Acompañantes:

Thymus vulgaris	.	5.2	5.2
Eryngium campestre	+	+	+
Plantago albicans	+	+	+
Genista scorpius	.	1.2	1.2
Pleurochaete squarrosa	.	2.3	+
Stipa parviflora	.	+	1.2
Artemisia campestris ssp.	+	+	.
Centaurea aspera	.	+	+
Cladonia foliacea	.	+	+
Euphorbia serrata	+	+	.

Caract. de al., ord. y cl. presentes en un solo inv.: Astragalus incanus 3: +, Bupleurum frutescens 1: 1.2, Centaurea conifera 3: +, Hedysarum humile ssp. Fontanesii 1: 1.2, Helianthemum apenninum ssp. pilosum 1: +, Helianthemum myrtifolium 2: 1.2, Hippocrepis comosa ssp. glauca 2: +, Lithospermum fruticosum 3: +.

Otras especies: Cuscuta epithymum 2: +, Dorycnium suffruticosum 2: +, Festuca ovina ssp. cf. duriuscula 2: +, Fumana thymifolia ssp. glutinosa 3: +, Galium mollugo ssp. frutescens 3: +, Linum strictum 3: r, Lygeum spartum 3: +, Quercus ilex ssp. rotundifolia 3: +, Sedum sediforme 1: +.

Localidades:

- 1 Bell-lloc, Els Tossals. Suelo arcilloso-arenoso.
- 2 Agramunt, al pie de la umbría de la Serra d'Almenara, degradación del Asparago-Jasminetum. Sobre roca carbonatada algo arenosa.
- 3 Cerca del anterior, entre campos. Suelo limoso.

Bupleureto-Aphyllanthetum.—Asociación aragonesa propia de las primeras ondulaciones subpirenaicas, desarrollada en las umbrías del dominio del *Quercetum rotundifoliae*.

El inventario que damos a continuación fue tomado junto a la carretera de Huesca a Barbastro, cerca de Lascellas. Representa, pues, el extremo noreste del área conocida de la asociación (v. BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS, 1957, t. 39).

En una gran parte del dominio climácico del *Quercetum rotundifoliae rhamnetosum*, el *Aphyllanthion* es muy raro o falta por completo.

Brachypodietum phoenicoidis.—Los prados mesoxerófilos de *Brachypodium phoenicoides*, que en el dominio climácico del *Rhamneto-Cocciferetum* se hallaban limitados a la zona de influencia de los ríos de curso permanente y no representaban más que fragmentariamente la asociación (véase BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS, 1957: 137-139), se extienden ya aquí a los taludes de los campos y caminos, sobre todo en exposición al norte, y además se enriquecen notablemente en especies características, según muestra el ejemplo de la tabla 9.

En la orilla de las acequias, en la parte catalana del país, hemos observado una subasociación distinta, mucho más pobre, en la que faltan muchas especies del *Brachypodium phoenicoidis*, reemplazadas por plantas higrófilas. Tenemos dos ejemplos de esta subasociación *agrimonio-althaeetosum cannabinae* (tabla 10).

Ruteto-Brachypodietum ramosi.—Entre las comunidades terofíticas, así como el *Eremopyro-Lygeion* es típico del dominio del *Rhamneto-Cocciferetum*, el *Thero-Brachypodium* caracteriza el paisaje del *Quercetum rotundifoliae*. Ambas alianzas sobrepasan un poco los límites de los dominios climácicos correspondientes, de modo que en las umbrías del dominio del *Rhamneto-Cocciferetum cocciferetosum* puede hallarse algo de *Thero-Brachypodium*, lo mismo que en lo más árido del país del *Quercetum rotundifoliae* puede aparecer un *Eremopyro-Lygeion* fragmentario, pero una de las señales que indican la entrada en el dominio del carrascal es la extensión del prado seco de *Brachypodium ramosum* y de las poblaciones de *Asphodelus cerasiferus*, comunidades ri-

Tabla 7 - Lepidietum subulatiCaract. de asociación:

Lepidium subulatum 3.2
Caract. de alianza (Gypsophilion):

Herniaria fruticosa +

Caract. de orden y de clase:

Helianthemum myrtifolium +

Acompañantes:

Brachypodium ramosum 2.2
 Bromus rubens 2.1
 Eremopyrum cristatum 1.2
 Nardurus maritimus 1.2
 Limonium salsuginosum 1.2
 ssp. catalaunicum 1.2
 Musc. sp.
 Capsella bursa-pastoris
 ssp. rubella
 Cerastium cf. pumilum
 Chondrilla juncea

Reseda stricta 1.1

Rosmarinus officinalis +

Dactylis glomerata +
 v. hispanica
 Filago germanica +
 ssp. spathulata
 Limonium echinoides +
 Sedum sediforme +
 Thymus vulgaris +
 Torilis nodosa +
 Veronica arvensis +
 Caulalis lappula r

Localidad: 1 Km al S. de Barbastro, al pie de un cantil de yeso. Exposición E.

Tabla 8 - *Bupleureto-Aphyllanthetum*Caract. territoriales de asociación y caract. de alianza:

<i>Bromus erectus</i>	2.2	<i>Fumana procumbens</i>	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	1.2	<i>Linum tenuifolium</i> ssp. <i>salsoloides</i> +	+
<i>Potentilla verna</i> v. <i>australis</i>	1.2	<i>Scorzonera angustifolia</i>	+
<i>Avena pratensis</i> ssp. <i>iberica</i>	+	<i>Thymelaea thesioides</i>	+
<i>Carduncellus monspeliensis</i>	+	<i>Viola rupestris</i>	+
<i>Coronilla minima</i> ssp. <i>minima</i>	+		

Caract. de orden y de clase:

<i>Bupleurum frutescens</i>	1.2	<i>Fumana ericoides</i> v. <i>Spachii</i>	+
<i>Lavandula latifolia</i>	1.2	<i>Helianthemum myrtifolium</i>	+
<i>Asperula cynanchica</i>	+	<i>Koeleria vallesiana</i>	+
ssp. <i>cynanchica</i>	+	<i>Lithospermum fruticosum</i>	+
<i>Avena bromoides</i>	+	<i>Inula montana</i>	(+)
<i>Centaurea conifera</i>	+		

Acompañantes:

<i>Brachypodium ramosum</i>	3.2	<i>Hieracium</i> gr. <i>pilosella</i>	+
<i>Thymus vulgaris</i>	2.2	<i>Jasania tuberosa</i>	+
<i>Carex halleriana</i>	1.2	<i>Juniperus oxycedrus</i>	+
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>duriuscula</i>	1.2	<i>Knautia</i> cf. <i>arvensis</i>	+
<i>Genista hispanica</i>	1.2	<i>Quercus coccifera</i>	+
<i>Genista scorpius</i>	1.2	<i>Quercus ilex</i> ssp. <i>rotundifolia</i>	+
<i>Odontites lutea</i>	1.1	<i>Rubia peregrina</i> v. <i>peregrina</i>	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>		<i>Teucrium polium</i>	+
ssp. <i>pinnatifidum</i>	1.2	ssp. <i>pseudohyssopus</i>	+
<i>Galium mollugo</i> ssp.	+	<i>Thalictrum tuberosum</i>	+

Localidad: Ladera de exposición NNW e inclinación 15°, frecuentada por el ganado. Cobertura de la vegetación 70%; altura de la misma 10 (20-40) cm.

Tabla 9 - Brachypodietum phoenicoidis

Altitud (m s.m.)	500
Exposición	SE
Inclinación	5°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	90
" " altura (cm)	30-50

Caract. de asociación y de alianza (Brachypodion phoenicoidis):

Brachypodium phoenicoides	3.2	Ononis spinosa	+
Centaurea aspera	1.2	Pallenia spinosa	+
Euphorbia serrata	1.2	Phlomis herba-venti	+
Scabiosa atropurpurea		Salvia verbenaca ssp. verbenaca	+
v. Amansii	1.1	Verbascum sinuatum	+
Echium vulgare ssp. Argentae		Galium mollugo ssp. cf. erectum	(+)
Nigella damascena	+		

Caract. de orden y de clase:

Aegilops ovata	1.1	Buffonia tenuifolia	+
Alyssum alyssoides	+	Cerastium pumilum	+
Arenaria serpyllifolia		Micropus erectus	+
ssp. leptoclados	+	Scleropoa rigida	+

Acompañantes:

Brachypodium ramosum	2.2	Eryngium campestre	+
Dactylis glomerata	1.2	Muscari racemosum ssp.	+
Galium verum	1.2	Medicago lupulina	+
Medicago sativa (subspont.)	1.2	Poa pratensis ssp. cf.	
Achillea millefolium	+	angustifolia	+
Carthamus lanatus	+	Potentilla reptans	+
Centaurea cf. collina	+	Sanguisorba muricata	+
Centaurea salmantica	+	Santolina chamaecyparissus	+
Chondrilla juncea	+	Scorzonera laciniosa	+
Convolvulus arvensis	+	Silene cucubalus	+
Coronilla scorpioides	+	Vicia cf. angustifolia	+
Dorycnium suffruticosum	+	Vulpia ciliata	+

Localidad: Castiliscar, talud junto a la carretera de Sos. Suelo arcilloso carbonatado.

Tabla 10 - Brachypodium phoenicoidis
agrimonio-althaeetosum

	1	2
Altitud (m s.m.)	245	340
Inclinación	0°	0°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	100	100
" " altura (cm)	30	40

Especies del Brachypodium
phaenicoidis:

Brachypodium phoenicoides	4.4	5.5
Althaea cannabina (dif.subas.)	2.1	+
Agropyrum glaucum	.	2.3
Picris hieracioides ssp.	1.1	.
Pallenis spinosa	.	+
Scabiosa atropurpurea v.Amansii	+	.

Diferenciales higrofilas:

Poa pratensis		
ssp.cf.angustifolia	2.2	1.2
Agrimonia eupatoria	1.1	(+)
Equisetum ramosissimum	.	1.2
Festuca elatior ssp.arundina-		
cea v.glaucescens	.	+
Fraxinus angustifolia	+	.
Trifolium pratense	+	.

Acompañantes:

Convolvulus arvensis	+	+
Plantago lanceolata	+	+
Potentilla reptans	+	+

Otras especies: Bromus mollis 2: +, Galium verum 2: 1.2, Medicago sativa (subspont.) 2: +, Rubus ulmifolius 1: +, Torilis arvensis 1: +, Verbena officinalis 2: +.

Localidades:

- 1 Mollerussa, junto a una acequia.
- 2 Agramunt, talud inmediato al canal.

cas en especies del *Thero-Brachypodium* que, juntas, constituyen la asociación *Ruteto-Brachypodietum ramosi*.

En esta asociación, representante principal del *Thero-Brachypodium* en las llanuras del Ebro, hemos reconocido tres tipos distintos, a los que asignamos la categoría de subasociaciones:

a) Subas. *phlomidetosum* (tabla 11-12: 1-4): suele presentarse en forma de prado de *Brachypodium ramosum* con *Phlomis lychnitis*, *Convolvulus lineatus*, etc. En la parte oriental, catalana, de la llanura, se hace frecuente una variante de *Pleurochaete squarrosa* (invs. 3-4), indicadora de alguna humedad atmosférica.

b) Subas. *asphodeletosum cerasiferi* (tabla 11-12: 5): representa una fase avanzada de degradación de la asociación, consecuente a un pastoreo excesivo. *Asphodelus cerasiferus* abunda junto con distintas especies de tendencia nitrófila (*Asphodelus fistulosus*, *Torilis nodosa*, etc.), mientras, por otro lado, el número de especies características de los *Thero-Brachypodietea* disminuye apreciablemente.

c) Subas. *stipetosum mediterraneae* (tabla 11-12: 6-7): observada en territorio catalán, de clima algo más lluvioso, y sobre suelo seco y permeable. En ella abunda *Stipa pennata* ssp. *mediterranea*, así como varios musgos y líquenes (*Pleurochaete squarrosa*, *Cladonia foliacea*, etc.). Esta subasociación representa el tránsito hacia el *Brachypodietum-Stipetum pennatae* de la Cataluña oriental.

Salsoletum-Pegametum.—En el dominio del carrascal, en que por ser mayor la pluviosidad los nitratos desaparecen más fácilmente del suelo, esta asociación ya no ocupa grandes extensiones como en el país del *Rhamneto-Cocciferetum*. Únicamente la encontramos, en general empobrecida y modificada, pero conservando su aspecto de matorral gris y reseco, como comunidad viaria y ruderal propia de los lugares más áridos e intensamente soleados.

En el borde oriental de la llanura del Ebro, dentro de Cataluña, el *Salsoletum-Pegametum* toma un aspecto particular debido a la abundancia con que se presenta en él *Kochia prostrata*, mata leñosa que no hemos observado jamás en la parte central de la llanura, dominio del *Rhamneto-Cocciferetum* (4).

(4) Es digno de mención el hecho de que varias de las especies esteparias de la Europa oriental que llegan a las llanuras del Ebro (*Stipa pennata*, *S. capil-*

Tabla 11-12 - Ruteto-Brachypodietum ramosi

	1	2	3	4	5	6	7
Altitud (m s.m.)		400	260	200		300	300
Exposición		SE	N.	N		N	N
Inclinación		5°	-	15-20°		20°	20°
Estrato herbáceo, cobertura (%)		-	-	85-90		80	70
" " altura (m)		-	-	-		0'8	-

Caract. territoriales de asociación y caract. de alianza (Thero-Brachypodion):

Crucianella angustifolia	9	.	1.1	+	2	1.1	+
Phlomis lychnitis	11	(+)	2.2	1.2	0	.	.
Convolvulus lineatus	9	+	1.2	+	0	.	.
Scabiosa stellata						.	.
ssp. monspeliensis	8	.	.	.	2	+	.
Paronychia capitata	8	.	.	.	2	.	.
Euphorbia exigua	3	.	+	+	2	+	.
Leontodon hispanicus	6	.	.	.	2	+	.
Bupleurum opacum	3	1.1	1.1	.	0	.	.
Allium sphaerocephalum	2	.	+	.	0	.	.
Asphodelus cerasiferus	1	+	.	.	0	+	.
Crupina vulgaris	3	1.1	+	+	0	.	.
Hornungia petraea	2	.	2.1	+	0	.	.
Ruta chalepensis					0	+	.
ssp. angustifolia	1	.	.	.	2	.	.
Velezia rigida	3	.	.	.	0	.	.
Callipeltis cucullaria	0	.	.	.	0	.	.
Linaria rubrifolia	1	.	.	.	0	1.1	.
Ononis reclinata	2	.	.	.	0	.	.
Scandix australis	1	.	1.1	.	0	.	.
Stipa pennata ssp. mediterranea	0	.	.	.	0	4.2	2.2
Kentranthus calcitrapa	0	.	.	.	0	(+)	.

Caract. de orden y de clase:

Medicago minima	11	+	.	+	2	.	.
Plantago albicans	11	2.2	.	+	2	.	.
Asterolinon linum-stellatum	8	.	.	1.1	2	+	+
Galium parisiense ssp. parisiense	7	+	1.1	.	2	+	1.1
Micropus erectus	10	.	+	.	1	.	.
Hippocrepis multisiliquosa	9	+	.	+	1	.	+
Echinaria capitata	8	1.1	+	.	1	.	.
Scleropoa rigida	5	+	1.1	.	2	+	1.1
Lithospermum apulum	7	(+)	.	.	1	(+)	.
Silene nocturna	6	.	+	.	2	.	+
Brachypodium distachyon	6	.	+	.	2	.	.
Linum strictum	8	.	.	+	0	.	.
Xeranthemum inapertum	8	+	.	.	0	.	.
Plantago psyllium	5	.	.	.	2	.	.
Alyseum campestre	4	.	.	.	2	.	.
Arenaria serpyllifolia					2	.	.
ssp. leptoclados	3	+	+	.	0	.	2.1
Cerastium pumilum	1	1.1	2.1	1.1	0	3.1	2.1
Clypeola jonthlaspi							
ssp. microcarpa	5	.	.	.	0	.	+
Bupleurum semicompositum	4	+	.	.	0	.	.
Centaurea melitensis	5	.	.	.	0	.	.
Crucianella patula	5	.	.	.	0	.	.
Hedypnois cretica	5	.	.	.	0	.	.
Helianthemum salicifolium	4	.	+	.	0	.	.
Nardurus maritimus	2	.	+	.	0	.	.
Stipa parviflora	2	.	+	+	1	.	+
Arabis auriculata	4	.	.	.	0	.	.
Euphorbia falcata var.	4	.	.	.	0	.	.
Salvia verbenaca	4	.	.	.	0	.	.
Valerianella discoidea	3	.	.	.	1	.	.

Acompañantes:

Brachypodium ramosum	11	3.2	4.3	3.3	2	2.2	.
Thymus vulgaris	10	.	+	3.2	2	+	1.2
Atractylis humilis	9	.	+	+	2	.	.
Eryngium campestre	9	.	+	+	2	.	.
Sherardia arvensis	9	.	+	+	2	.	.
Dactylis glomerata v. hispanica	9	.	+	1.2	1	.	.
Avena bromoides	8	.	+	+	0	.	.
Genista scorpius	6	.	.	1.2	2	1.2	.
Koeleria vallesiana	6	.	+	+	0	1.2	+
Sedum sediforme	7	.	+	+	0	.	+
Asphodelus fistulosus	6	.	.	+	2	.	+
Filago germanica ssp. spathulata	6	.	.	.	1	+	+
Echinops ritro	8	.	.	.	0	1.1	.
Teucrium polium ssp. gnaphalodes	6	.	+	1.2	0	.	.
Argyrolobium argenteum	4	.	.	+	2	.	.
Dianthus hispanicus	6	.	.	.	0	+	.
Fumana thymifolia ssp. glutinosa	4	.	.	.	1	+	+
Rosmarinus officinalis	4	.	.	.	2	.	+
Sanguisorba Magnolii	2	+	+	+	2	.	.
Artemisia herba-alba							
ssp. herba-alba	4	.	.	+	1	.	.
Erodium cicutarium	3	.	+	.	2	.	.
Festuca ovina	4	.	+	.	1	.	.
Helianthemum apenninum							
ssp. pilosum	3	.	+	.	2	.	.
Linaria simplex	1	.	+	.	2	71.1	71.1
Torilis nodosa	3	+	.	.	2	.	.
Pleurochaete squarrosa	1	.	2.3	1.2	0	2.3	1.2
Reseda phyteuma v. fragrans	4	.	.	+	0	.	.
Anagallis arvensis ssp. coerulesa	2	.	.	.	0	.	.
Bromus rubens	2	.	.	.	2	.	.
Carthamus lanatus	4	.	.	.	0	.	.
Centaurea conifera	1	.	+	+	0	+	.
Brucastrium nasturtiifolium	2	.	.	.	2	.	.
Medicago hispida	3	.	.	.	1	.	.
Ononis pusilla	2	+	.	+	0	.	.
Serratula flavescescens	4	.	.	.	0	.	.
Sonchus oleraceus	2	.	.	.	0	+	+
Taraxacum obovatum	2	.	?+	?+	0	+	.

Caract. de orden y clase no incluidas en la tabla (presentes en los invs. 2, 6 ó 7; para las demás, véanse las publicaciones originales): Astragalus stella 7: +, cf. Barbula acuta 4: +, 6: 2.3, Herniaria cinerea 1: 2, 7: +, Holosteum umbellatum 1: 1, 3: +, 6: (+), Leontodon saxatilis ssp. Rothii 7: +, Tunica prolifera 2: +.

Acompañantes no incluidas en la tabla (invs. 2, 6 y 7): Carex halleriana 6: +, Cerastium sp. 7: +, Cladonia foliacea 6: 1.2, 7: 2.2, Cladonia furcata 7: +, Convolvulus arvensis 2: +, Erophila verna 3: 1.1, 6: +, 7: +, Fumana ericoides v. Spachii 7: +, Helianthemum myrtifolium 1: 1, 7: +, Linum narbonense 6: +, Lolium rigidum 2: +, Matthiola fruticulosa 1: 1, 6: +, Odontites kaliformis 6: +, Quercus coccifera 2: +, Scorzonera angustifolia 6: +, Sideritis scordioides v. Cavanillesii 1: 1, 2: +.

Significado de las listas y localidades de los inventarios:

- 1 Ruteto-Brachypodietum phlomidetosum. Tabla 29, invs. 1-11 de Br.-Bl. y O.de Bolós (1957). (Las cifras indican el número de inventarios en que la especie se halla presente).
- 2 Saso de Ejea, terraza aluvial de suelo permeable. Superficie estudiada: 1 m².
- 3 Ivars d'Urgell. Inventario de las págs. 133-134 de Br.-Bl. y O.de Bolós (1957).
- 4 Vilanova. Inventario de las págs. 158-159 de Braun-Blanquet y colab., Cavanillesia VII (1936).
- 5 Ruteto-Brachypodietum asphodeletosum. Tabla 29, invs. 12-13 de Br.-Bl. y O.de Bolós (1957). (Las cifras indican el número de inventarios en que la especie se halla presente).
- 6-7 Raimat, ladera umbría de una colina.

Los inventarios de la tabla 13 dan una idea de la composición del *Salsoletum-Peganetum kochietosum prostratae* (dif.: *Kochia prostrata*, *Centaurea solstitialis*, *Oryzopsis miliacea*, etc.).

Onopordetum arabici.—Asociación de grandes cardos, frecuente en el dominio del *Rhamneto-Cocciferetum*, mucho más rara y pobre en el del *Quercetum rotundifoliae*, donde su lugar pasa a ser ocupado muchas veces por comunidades del *Silybo-Urticion*. Sólo hemos observado el *Onopordetum arabici* en algunos raros puntos muy soleados, como aquel en que tomamos el inventario de la tabla 14.

Silybeto-Urticetum.—En este país, de clima continental, el *Silybeto-Urticetum* está representado por una subasociación especial, en la que son frecuentes *Onopordon acanthium* y *Malva neglecta*, a veces acompañados de *Asperugo procumbens*, *Sisymbrium austriacum*, *Descurainia sophia*, etc., especies todas ellas raras en los países mediterráneos de clima marítimo, y nulas o poco frecuentes en el *Silybeto-Urticetum* típico. Ciertas especies ruderales de tendencia halófila, xerófila o continental como *Atriplex tatarica*, *Chenopodium opulifolium*, etc., contribuyen a diferenciar esta comunidad (subasociación *atriplici-onopordetosum acanthii*), que representa en cierto modo una transición entre el *Silybeto-Urticetum* y el *Onopordetum acanthii* pirenaico.

Esta subasociación existe también en el dominio climático del *Rhamneto-Cocciferetum*, aunque en él es bastante más rara. Pertenecen a ella todavía los invs. 1 y 2 de la tabla 7 del trabajo citado de BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS (1957), así como el inventario publicado en la página 65 de dicho libro y la «variante dominada por *Onopordon acanthium*», que se menciona en la misma página. Los invs. 3 y 4 de la tabla 7 de la misma obra corresponden a otra subasociación: *rumici-carduetosum*, que aparece principalmente en las huertas de regadío de la baja llanura del Ebro. Esta subasociación se distingue de las subasociaciones del Languedoc por la rareza o ausencia de varias especies (*Urtica pilulifera*, *Ballota*, *Arctium*, *Artemisia Verlotorum*, *Hyoscyamus*,

luta, *Kochia prostrata*, *Silene otites*, *Salvia aethiopis*), tiendan a rehuir el centro de aridez extrema.

Tabla 13 - Salsoletum-Peganetum kochietocum prostratae

	1	2	3	4	5
Altitud (m s.m.)	440	460	380	450	240
Exposición	S	S	-	-	SE
Inclinación	40°	20°	0°	0°	30°
Cobertura (%)	-	100	80	-	60
Altura de la vegetación (cm)	-	30	20	-	-

Caract. de asociación, de alianza y de orden:

<i>Kochia prostrata</i>	1.2	5.4	4.3	5.3	3.3
<i>Salsola vermiculata</i>	2.3	+	+	+	.
<i>Artemisia herba-alba</i> ssp. <i>valentina</i>	2.2	+	2.2	.	.
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	1.3	.	.	1.2	1.2
<i>Malcolmia africana</i>	.	+	.	.	.
<i>Peganum harmala</i>	.	.	.	.	(1 ind.)

Caract. de clase:

<i>Marrubium vulgare</i>	+	1.2	+	.	1.2
<i>Capsella bursa-pastoris</i> ssp. <i>rubella</i>	+	1.1	.	.	1.1
<i>Carthamus lanatus</i>	.	+	+	.	+
<i>Hordeum murinum</i> ssp. <i>leporinum</i>	.	.	+	1.2	r
<i>Bromus rubens</i>	.	.	.	1.1	+
<i>Koeleria phleoides</i>	.	.	+	+	.
<i>Reseda phyteuma</i> v. <i>fragrans</i>	+	+	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	+	.	.	+

Acompañantes:

<i>Alyssum campestre</i>	.	1.2	+	+	1.2
<i>Dactylis glomerata</i> v. <i>hispanica</i>	.	+	+	+	.
<i>Plantago albicans</i>	2.1	.	.	.	2.1
<i>Salvia verbenaca</i> ssp. <i>verbenaca</i>	.	.	+	.	1.1
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	+	+	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	+	.	.

Caract. de clase presentes en un solo inv.: *Anacyclus clavatus* 5: +, *Avena sterilis* 4: 1.1, *Calendula arvensis* 4: +, *Centaurea solstitialis* 4: +, *Cerastium glomeratum* 5: +, *Cynodon dactylon* 5: 1.2, *Euphorbia helioscopia* 5: +, *Geranium rotundifolium* 2: +, *Hypocotum pendulum* 5: +, *Lamium amplexicaule* 5: +, *Oryzopsis miliacea* v. *miliacea* 4: +, *Papaver hybridum* 5: +, *Rosmeria hybrida* 5: r, *Sisymbrium irio* 4: 1,1, *Spergularia rubra* 5: +, *Veronica persica* 2: +.

Otras especies: *Artemisia herba-alba* ssp. *herba-alba* 4: +, *Chondrilla juncea* 3: +, *Convolvulus arvensis* 1: +, *Eryngium campestre* 3: +, *Gypsophila hispanica* 1: +, *Hedypnois cretica* 5: +, *Medicago hispida* 5: +, *Medicago orbicularis* 3: +, *Medicago sativa* (subspont.) 2: +, *Medicago* cf. *truncatula* 3: +, *Micropus erectus* 5: +, *Poa bulbosa* 3: +, *Scleropoa rigida* 5: +, *Sedum sediforme* 4: +, *Silene nocturna* 5: +, *Taraxacum* sp. 5: +, *Torilis nodosa* 2: +, *Trigonella monspeliaca* 5: +.

Localidades:

- 1 Biosca, bajo Can Nadal. Vegetación viaria. Suelo limoso.
- 2 Biosca, junto al pueblo. Vegetación ruderal.
- 3 Agramunt, al pie de la Serra d'Almenara. Camino frecuentado.
- 4 Torà de Riubregós, borde de camino.
- 5 Balaguer, borde de la carretera de Gerp (inv. efectuado en colaboración con J. Braun-Blanquet).

Tabla 14 - Onopordetum arabici

Altitud (m s.m.)	350
Inclinación	0°
Cobertura (%)	50
Altura de la vegetación (m)	2

Caract. de asociación, de alianza y de orden:

Onopordon arabicum	2.1	Salsola vermiculata	+
--------------------	-----	---------------------	---

Caract. de clase:

Carthamus lanatus	1.1	Bromus rubens	+
-------------------	-----	---------------	---

Acompañantes:

Artemisia herba-alba		Filago germanica ssp. spathulata	+
ssp. herba-alba	+	Linum strictum	+
Brachypodium ramosum	+	Lygeum spartum	+
Erucastrum nasturtiifolium	+	Malva trifida	+

Localidad: Solana de la Serra d'Almenara junto a la carretera de Tornabous.

Tabla 15 - Silybeto-Urticetum atriplici-
onopordetosum acanthii

	1	2	3	4
Altitud (m s.m.)	350	350	340	650
Inclinación	0°	0°	0°	0°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	100	90	60	90
" " altura (m)	0'8	0'7	1	1

Caract. territoriales de asociación
y caract. de alianza (Silybo-Urticion):

Onopordon acanthium	1.1	5.1	3.1	5.4
Silybum marianum	5.4	+	.	.
Cynoglossum creticum	2.2	+	.	.
cf. Kochia sp.	.	+	2.1	.
Lactuca serriola	.	.	+	.

Caract. del orden (Chenopodietalia):

Chenopodium opulifolium	1.1	+	2.1	.
Hordeum murinum ssp. leporinum	.	2.2	+	1.1
Sonchus oleraceus	+	+	+	.
Bromus madritensis	.	.	1.2	1.1
Amaranthus retroflexus	+	.	+	.
Atriplex patula	+	.	.	+
Chenopodium album	.	+	.	+
Malva silvestris	.	+	+	.

Caract. de clase:

Marrubium vulgare	1.2	+	.	+
Atriplex tatarica	+	+	+	.
Beta maritima	+	.	+	.
Verbena officinalis	+	+	.	.

Caract. de ord. y cl. presentes en un solo inv.:
 Amaranthus deflexus 2: +, Avena sterilis 4: +,
 Bromus sterilis 4: 1.2, Carthamus lanatus 1: 1.2,
 Chenopodium vulvaria 3: 2.2, Erigeron crispus 3:
 +, Lepidium graminifolium 1: +, Papaver rhoeas
 4: +, Poa annua 4: +, Polygonum aviculare 3: +,
 Polygonum convolvulus 4: +, Rumex pulcher 1: +,
 Sisymbrium irio 4: +, Sisymbrium officinale 4:
 +, Tribulus terrestris 2: +, Vaccaria pyramidata
 4: +, Xanthium spinosum 4: +.

Acompañantes: Avena alba 4: +, Convolvulus arvensis 3: +, Equisetum ramosissimum 3: +, Medicago hispida ssp. polycarpa 4: +, Potentilla reptans 1: +, Torilis arvensis 4: +.

Localidades

- 1 Agramunt, al sur del pueblo. Suelo relativamente húmedo (facies de Silybum)
- 2 Cerca del anterior, suelo también profundo pero algo más seco (facies de Onopordon).
- 3 Agramunt, solar yermo junto al canal (facies de Onopordon).
- 4 Solsona, yermo ruderalizado. Suelo profundo (facies de Onopordon).

(*Galium aparine*, etc.), y por una mayor penetración de especies anuales del *Hordeetum leporini* vecino.

2 b) Dominio del *Quercetum rotundifoliae buxetosum*. — La parte más externa del dominio del *Quercetum rotundifoliae*, en contacto con el país de los robledales submediterráneos, presenta un carácter bastante distinto del de la porción interna de dicha zona, próxima al país estepario del *Rhamneto-Cocciferetum*.

La clímax en esta parte externa, de mayor altitud, del dominio del *Quercetum rotundifoliae*, es un bosque de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*, en el que se observa con cierta regularidad la presencia de *Buxus sempervirens* y esporádicamente se encuentran algunas otras especies del *Quercion pubescenti-petraeae*. Esta comunidad, vicaria del *Quercetum mediterraneo-montanum* (5), ha sido distinguida con el nombre de *Quercetum rotundifoliae buxetosum* por J. VIVES en su tesis de doctorado referente a la vegetación del alto Cardener.

En el territorio en que esta subasociación representa la clímax, las comunidades esteparias son ya casi inexistentes, e incluso las especies de este carácter no aparecen más que raramente. En cambio, los prados secos submontanos del *Aphyllanthion* presentan ya gran desarrollo en este país, en cuyas umbrías empiezan tímidamente a manifestarse los primeros bosquecillos caducifolios del *Quercion pubescenti-petraeae*. En la parte más boreal del país los robledales van aumentando en extensión hasta llegar a preponderar sobre el carrascal, que se va refugiando cada vez más en las solanas: hemos pasado al dominio climácico siguiente.

B. PROVINCIA SUBMEDITERRÁNEA (DOMINIO CLIMÁCICO DE LOS QUERCETALIA PUBESCENTIS)

Al norte de la región mediterránea propiamente dicha, por toda la Europa meridional, desde Castilla y los Pirineos hasta la Península Balcánica y Crimea, se extiende una amplia zona, en la que el paisaje vegetal representa una transición entre el que es

(5) El *Quercetum mediterraneo-montanum* falta por completo en estos países de clima continental.

propio del Mediterráneo y el de la Europa central o atlántica. La climax en estos países es un bosque caducifolio, o por lo menos formado por árboles con hoja marcescente en invierno. Otros muchos caracteres estructurales y florísticos aproximan la vegetación de esta zona a la de la Europa media. Pero, por otro lado, ciertos rasgos del paisaje vegetal y, en particular, de aquellas comunidades que habitan en los lugares más áridos y soleados, recuerdan todavía la vecindad inmediata de los países mediterráneos: el aspecto de la vegetación es a menudo bastante xérico y en ella penetran especies mediterráneas que en ciertas ocasiones y en determinados lugares pueden llegar incluso a predominar ampliamente.

En el aspecto fitosociológico individualiza en primer término este territorio el orden de los *Quercetalia pubescentis*, que comprende bosques climácicos muy ricos en especies características. Los pastizales mesoxerófilos o mesófilos del *Bromion erecti* hallan también en él su mayor desarrollo. Algunas comunidades de prado seco formadas principalmente por especies mediterráneas, como los *Ononidetalia striatae*, e incluso el mismo *Aphyllanthion*, penetran profundamente en esta zona e influyen de manera considerable en el aspecto del paisaje, sobre todo en las partes meridionales de la misma (6).

La apariencia mediterránea del paisaje vegetal ha resultado fuertemente aumentada a consecuencia de la intervención humana, que ha invertido los términos en la distribución cuantitativa de las comunidades: el bosque caducifolio, climax predominante en el paisaje natural, ha quedado reducido a poca cosa, mientras las comunidades heliófilas y xerófilas que primitivamente debían de hallarse relegadas a lo más abrupto de los roquedales quemados por el sol, han pasado a ser, al invadir los claros artificiales del bosque, elementos de primer orden del paisaje actual.

Las interpretaciones que se han dado de esta vegetación varían considerablemente según el punto de vista geográfico de los autores. Los botánicos del norte, impresionados por el carácter extraño que presenta para ellos la vegetación de estos países y por

(6) En Europa oriental los países submediterráneos son también ricos en especies sarmáticas.

la aparición de gran número de especies termófilas o xerófilas, tienden muchas veces a confundir simplemente esta zona con la región mediterránea. Así vemos que para RIKLI (1943) los límites del mundo mediterráneo —uno de cuyos vegetales más representativos es para él el castaño— pasan por el Garona, los Alpes y el Danubio. En la excelente «Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Sudwestdeutschland» de E. OBERDORFER (1949), se indican asimismo como mediterráneas muchas especies cual, por ejemplo, *Acer monspessulanum*, *Barbarea verna*, *Centaurea cyanus*, *Coronilla emerus*, *Dianthus armeria*, *D. carthusianorum*, *Euphrasia pectinata*, *Filago arvensis*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Melittis melissophyllum*, *Minuartia fastigiata*, *Potentilla micrantha*, *Tordylium maximum*, *Trifolium ochroleucum*, etc., que aquellos floristas que se mueven en el ámbito geográfico auténticamente mediterráneo no tienen casi nunca ocasión de ver. Inversamente, desde un punto de vista meridional, este país de los robles de hoja pilosa (*Quercus pubescens*, *Q. faginea*, etc.) y del castaño, con sus bosques deshojados en invierno, con sus pastos que cubren densamente el suelo, con sus fuentes y arroyos bordeados de exuberante vegetación, es ya la Europa media, un mundo completamente distinto del de las garrigas y jarales mediterráneos siempre verdes.

En los últimos tiempos, con el aumento de los conocimientos fitogeográficos, resulta posible matizar en mayor grado que antes, y ello conduce en nuestro caso a que se vaya reconociendo mejor la individualidad de esta zona, que suele recibir el nombre de *submediterránea*. Al calificar este territorio y su vegetación de submediterráneos, se entiende naturalmente que no son mediterráneos, del mismo modo que el piso subalpino no es alpino, la zona subártica no es ártica, o la subtropical no es tropical (7).

Uno de los autores que más claramente ha definido el sentido

(7) Este empleo del prefijo *sub-*, el más extendido en la actualidad, exige que no se use dicho prefijo en sentido distinto, si se quiere mantener un mínimo de regularidad en la nomenclatura fitogeográfica. Así, por ejemplo, son especies *submediterráneas* aquellas que, como *Buxus sempervirens*, *Bifora radians*, *Coronilla emerus*, *Lactuca perennis*, *Quercus pubescens*, *Viburnum lantana*, etc., habitan en el territorio submediterráneo y faltan o son raras en la región mediterránea auténtica. En cambio, no deben llamarse submediterráneas, sino *lateme-*

de la vegetación submediterránea es H. WALTER (1954), quien asigna a este territorio el valor de una región de vegetación, lo mismo que a sus vecinas, las regiones mediterránea, atlántica, medioeuropea, etc.

BRAUN-BLANQUET, a pesar de haber desempeñado un papel de primer orden en la caracterización de la vegetación submediterránea, emplea poco el término y muchas veces lo utiliza aun en el sentido de latemediterráneo. Para él, en el suroeste de Europa se distingue una región mediterránea, dominio de los *Quercetalia ilicis*, y una región eurosiberiana, en la que, dejando aparte la alta montaña, se separan dos provincias: atlántica y centroeuropea, la última de las cuales incluye casi todo el territorio que aquí denominamos submediterráneo. Pero, si de esta división territorial, que necesariamente debe tener algo de esquemática, pasamos a la clasificación fitosociológica en dominios climáticos, podemos apreciar como en realidad la diferencia entre las ideas de BRAUN-BLANQUET y el punto de vista aquí expuesto es casi únicamente de terminología, pues la gradación geográfica: *Quercetalia ilicis*, *Quercetalia pubescentis*, *Fagetalia*, que establece BRAUN-BLANQUET, corresponde exactamente a la zonación: mediterráneo, submediterráneo, centroeuropeo (o atlántico).

En conclusión, nos parece que la posición que mejor se adapta a los conocimientos corológicos y fitosociológicos actuales es la de mantener la división clásica en las dos grandes regiones: eurosiberiana y mediterránea, con los límites que les asigna BRAUN-BLANQUET, y dividir la primera en su parte europea occidental en tres provincias: atlántica, centroeuropea y submediterránea, la

diterráneas, las especies ampliamente difundidas en la región mediterránea auténtica, que sobrepasan los límites de la misma para penetrar en los territorios fitogeográficos vecinos, por ejemplo, *Rubia peregrina*, *Erica scoparia*, *Cistus salvifolius*, etc. Análogamente las especies atlánticas europeas pueden dividirse en euatlánticas, estrictamente limitadas a la provincia atlántica (*Erica tetralix*, *Wahlenbergia hederacea*, *Myrica gale*) y lateatlánticas, plantas muy extendidas en esta provincia fitogeográfica, cuyos límites sobrepasan ampliamente (*Teucrium scorodonia*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Sarothamnus scoparius*). Comúnmente se aplica a esta última categoría de plantas el calificativo de subatlánticas, que, de acuerdo con las anteriores consideraciones, resulta poco correcto.

última coincidente con el dominio climácico de los *Quercetalia pubescentis*.

El territorio submediterráneo no alcanza ni con mucho en la Península Ibérica la extensión que le asignan los mapas esquemáticos publicados por WALTER (1954: 145-146); sin embargo, alrededor de la depresión árida del Ebro, rodeada por todas partes de macizos elevados (Pirineos, sistema Ibérico, Catalánides, altiplano central catalán), constituye una aureola que presenta sólo escasas y pequeñas soluciones de continuidad.

Por el lado septentrional, pirenaico, el dominio climácico del *Quercion pubescenti-petraeae* (territorio submediterráneo) alcanza muy gran anchura, pues se extiende desde los confines del país del carrascal hasta la alta montaña y llega por los valles a escasos kilómetros de la frontera francesa. El límite entre los países mediterráneo y submediterráneo pasa al sur de Sos, al norte de Bernués, por el macizo de Arguis, al sur de Naval y por el macizo del Montsec, para seguir por el altiplano central catalán (Solsona, etc.). La Canal de Berdún, Jaca, el valle de Tena, la mayor parte del Sobrarbe, la Conca de Tremp, pertenecen ya a la provincia submediterránea.

Los bosques del *Quercion pubescenti-petraeae* pueden corresponder en el país estudiado a dos asociaciones distintas, que ejercen la función de clímax en territorios diferentes. El *Violeto-Quercetum valentinae* es la que presenta carácter más meridional de las dos; preponderante en el altiplano central catalán, su área se extiende a la parte meridional de los Prepirineos de Pallars y hasta el Sobrarbe. Más al norte, bajo un clima menos mediterráneo, la reemplaza como clímax el *Querceto-Buxetum*, asociación que, en distintas formas, es la única que, por el momento, hemos reconocido en los Pirineos del centro y oeste de Aragón y en Navarra.

3. *Dominio climácico del Violeto-Quercetum valentinae*.—A relativamente baja altitud (500-1.000 m.) en el noreste de la depresión del Ebro se extiende un país que, sin ser estrictamente mediterráneo, todavía tiene mucho de tal. La clímax del mismo es un bosque en el que domina *Quercus faginea* subsp. *valentina*, roble de follaje verde claro y de hoja diminuta, apenas mayor que la de la encina; le acompañan *Buxus sempervirens* y otras nume-

rosas especies del *Quercion pubescenti-petraeae*. En las solanas todavía suele preponderar la carrasca (*Quercetum rotundifoliae buxetosum*) y al degradarse el carrascal, se extiende el *Quercetum cocciferae*. El *Aphyllanthion* ocupa grandes extensiones en los sitios desforestados, en competencia, a veces, en las solanas, con las últimas irradiaciones del *Rosmarino-Ericion*. En muchos lugares se cultiva el olivo (8). El *Bromion* no aparece más que raramente, lo mismo que los prados de siega (*Arrhenatheretalia*).

No tiene nada de extraño, pues, que en una primera impresión este país pueda parecer simplemente un territorio mediterráneo. Pero, si se considera que *Rosmarino-Ericion*, *Aphyllanthion*, *Quercetum cocciferae*, etc., son comunidades que en el paisaje natural ocuparían espacios insignificantes, que en el país faltan una gran parte de las especies eumediterráneas y que las mayores afinidades de la vegetación van hacia la del dominio vecino del *Querceto-Buxetum*, se llega a la conclusión de que el mejor modo de interpretar el carácter de este paisaje vegetal es considerarlo como un tipo extremo de la vegetación submediterránea.

Vamos a examinar más en detalle algunas de las comunidades del complejo climácico correspondiente.

Violeto-Quercetum valentinae.—*Quercus faginea* subsp. *valentina* es un árbol que raramente alcanza gran tamaño, por lo menos en las condiciones de explotación actuales. Aguanta bastante la sequía y resiste asimismo fríos invernales bastante intensos. Se mezcla fácilmente con *Quercus pubescens* y da lugar gracias a ello en los Prepirineos al complejo hibridógena que debe recibir el nombre de *Quercus* × *cerrioides* Costa et Willk. (pro sp.) (9) (= *Q. subpyrenaica* H. V.).

La tabla siguiente da idea de la composición de la comunidad en los Prepirineos. Los inventarios corresponden a la subasociación típica (*coronillo-quercetosum*), descrita del altiplano central catalán.

(8) La existencia de olivo cultivado en país submediterráneo no es nada insólito (véase WALTER, 1954: 173).

(9) El tipo nomenclatural de COSTA y WILLKOMM es un notomorfo de este complejo, más próximo quizá a *Q. pubescens* que a *Q. faginea*.

Tabla 16 - Violeto-Quercetum valentinae
coronillo-quercetosum

	1	2	3
Altitud (m s.m.)	370	630	550
Exposición	NW	N	N
Inclinación	25°	30°	10°
Estrato arbóreo, cobertura (%)	90	100	90
" " altura (m)	7-8	5	10-15
" arbustivo, cobertura (%)	90	60	80
" " altura (m)	-	1	1
" herbáceo, cobertura (%)	-	50	60

Caract. de la asociación:

<i>Quercus faginea</i> ssp. <i>valentina</i>	4.2	5.5	5.5
<i>Viola Willkommii</i>	1.1	1.1	1.1
<i>Pinus clusiana</i> ssp. <i>Salzmannii</i>	+	(+)	+

Caract. de alianza (Quercion
pubescenti-petraeae) y de orden:

<i>Buxus sempervirens</i>	1.2	3.2	5.4
<i>Amelanchier ovalis</i>	1.1	+	+
<i>Cytisus sessilifolius</i>	2.2	.	2.2
<i>Acer monspessulanum</i>	2.2	+	.
<i>Coronilla emerus</i>	+	+	.
<i>Helleborus foetidus</i>	+	+	.
<i>Prunus mahaleb</i>	.	+	+
<i>Digitalis lutea</i>	1.1	.	.
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	+	.	.
<i>Colutea arborescens</i>	+	.	.
<i>Geranium sanguineum</i>	.	.	+
<i>Inula conyza</i>	.	(+)	.
<i>Quercus x cerrioides</i>	.	+	.
<i>Sorbus domestica</i>	.	+	.

Caract. de clase:

<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	+
<i>Anemone hepatica</i>	1.1	1.1	.
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	.

Acompañantes:

<i>Teucrium chamaedrys</i>	1.2	1.2	+
<i>Hieracium</i> gr. <i>praecox</i>	+	+	1.1
<i>Rubia peregrina</i> v. <i>peregrina</i>	+	+	1.1
<i>Rhamnus saxatilis</i> ssp. cf. <i>infectoria</i>	+	+	+
<i>Lonicera etrusca</i>	+	+	+
<i>Avena pratensis</i> ssp. <i>iberica</i>	+	.	+
<i>Carex halleriana</i>	+	+	.
<i>Epipactis helleborine</i>	+	.	+
<i>Solidago virgaurea</i> ssp.	+	+	.

Caract. de clase presentes en un solo inv.:
Brachypodium silvaticum 1: +, *Coriaria myr-*
tifolia 3: +, *Euphorbia amygdaloides* 1: +,
Lathyrus latifolius ssp. *latifolius* 3: +,
Ligustrum vulgare 3: +, *Origanum vulgare* 1:
 +, *Prunus spinosa* 3: +.

Otras especies: *Agrimonia eupatoria* 1: +, *A-*
ristolochia pistolochia 3: +, *Bupleurum rigi-*
dum 3: +, cf. *Campthothecium lutescens* 1: +,
Carex humilis 3: 2.2, *Carex* sp. 2: +, *Chrys-*
anthemum leucanthemum 2: +, *Festuca rubra* 2:
 2.2, *Galium pumilum* s.l. 1: 1.1, *Galium ver-*
num 2: +. *Genista hispanica* 1: +, *Genista*
scorpius 2: +°, *Juniperus communis* ssp. *com-*
munis 1: +, *Knautia silvatica* 2: +, *Ononis tri-*
dentata v. *edentula* 2: +°, *Ruscus aculeatus*
 1: +, *Satureja calamintha* ssp. *ascendens* 1:
 +, *Seseli montanum* 2: +, *Thalictrum tuberosum*
 3: +, *Thuidium abietinum* (det. C.Casas de Puig)
 2: +, *Vincetoxicum nigrum* 2: +, *Viola alba*
 2: +.

Localidades:

- 1 Tiurana, junto al Segre.
- 2 El Pla de Sant Tirs, entre los Km 121 y 122 de la carretera. Terreno calizo. (Inv. efectuado en colaboración con O.H.Volk)
- 3 La Poble de Segur, umbría hacia Pumanyons, sobre la fuente.

Ononido-Buxetum.—BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS (1957: 213) describieron provisionalmente esta asociación, que entonces fue colocada al lado del *Quercetum cocciferae*.

El *Ononido-Buxetum*, bastante extendido en los Prepirineos continentales, desde Pallars hasta la Canal de Berdún, se desarrolla de modo óptimo como asociación inmediatamente substituyente del *Violeto-Quercetum valentinae* en la serie regresiva. Presenta el aspecto de matorral de *Buxus*, *Ononis fruticosa*, *Amelanchier ovalis*, etc.

En la Conca de Tremp esta comunidad es muy pobre en especies. Se distinguen en ella dos variantes: *buxosum* (invs. 1 y 2), de los suelos profundos, y *ononidosum* (inv. 3) de sitios más secos.

Quercetum rotundifoliae buxetosum J. Vives.—El carrascal aparece como comunidad natural permanente en muchas de las solanas de este país.

Quercetum cocciferae.—La degradación del *Quercetum rotundifoliae* determina la extensión de la garriga de *Quercus coccifera*, la cual queda limitada también a la exposición al sur y presenta algunas particularidades (constancia de *Buxus* y de *Pistacia terebinthus*, existencia de *Jasminum fruticans*, *Ononis fruticosa* y algunas especies del *Quercion pubescenti-petraeae*), que obligan a distinguirla del *Quercetum cocciferae* de las partes centrales de la depresión del Ebro como subasociación distinta (subas. *buxo-terebinthetosum*).

Así como en los países mediterráneos de clima marítimo *Quercus coccifera* asciende mucho menos por la montaña que *Quercus ilex* (10), en los territorios continentales próximos a la depresión del Ebro su límite superior se aproxima mucho al de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* y a veces, localmente, llega incluso a rebasarlo.

Rosmarincto-Lithospermetum.—En los lugares más soleados de este país, dentro de la misma serie regresiva que empieza con el

(10) En la región de Olot *Q. coccifera* se detiene a una altitud inferior a 300 m., mientras *Q. ilex* subsp. *ilex* se eleva hasta 1.000 m. En general en las comarcas litorales catalanas *Q. coccifera* se halla limitado a los dominios del *Oleo-Ceratonion* y del *Quercetum ilicis galloprovinciale*, pero es raro o falta en el dominio del *Quercetum mediterraneo-montanum*.

Tabla 17 - Ononido-Buxetum

	1	2	3
Altitud (m s.m.)	600	600	580
Exposición	NW	NE	N
Inclinación	25°	30°	35°
Estrato arbustivo, cobertura(%)	100	100	100
" " altura (m)	2	2	1'5

Caract. de asociación y de alianza
(Quercion pubescenti-petraeae):

Buxus sempervirens	5.4	5.4	4.3
Amelanchier ovalis	4.2	3.2	3.2
Ononis fruticosa	+	2.2	3.2
Pinus clusiana (plantado)	.	+	.
Viola Willkommii	.	+	.

Caract. de clase:

Anemone hepatica	1.1	+	1.1
Coriaria myrtifolia	+	.	.

Acompañantes:

Quercus coccifera	+	1.2	1.2
Carex humilis	+	+	1.2
Rubia peregrina v. peregrina	+	+	+
Teucrium chamaedrys	+	+	+

Otras especies: Avena pratensis ssp. iberica 3: 2.2, Genista scorpius 2: +, Hypnum cupressiforme 3: +, Juniperus communis ssp. communis 2: +, Pinus silvestris (plantado) 3: +, Polygala calcarea 3: +, Rhamnus saxatilis ssp. cf. infectoria 2: +, Solidago virgaurea 3: +, Thalictrum tuberosum 3: +.

Localidades:

1-3 La Pobla de Segur, Vall de Mascarell, umbría. Suelo arcilloso carbonatado.

Tabla 18- Quercetum cocciferae
buxo-terebinthetosum

	1	2	3	4	5
Altitud (m s.m.)	550	550	1000	580	550
Exposición	W	W	E	S	S
Inclinación	40°	40°	40°	40°	35°
Estrato arbustivo, cobertura(%)	100	100	100	100	100
" " altura (m)	1'2	1	1'5	0'8	0'8

Caract. de asociación:

<i>Quercus coccifera</i>	5.5	5.5	4.3	5.3	5.4
<i>Euphorbia characias</i>	+	+	.	.	.
<i>Vincetoxicum nigrum</i>	1.2	.	.	.	.

Caract. de alianza (*Quercion ilicis*),
de orden y de clase:

<i>Rubia peregrina</i> v. <i>peregrina</i>	+	1.2	+	+	+
<i>Teucrium chamaedrys</i> ssp. <i>pinnatifidum</i>	+	+	.	+	+
<i>Pistacia terebinthus</i>	1.2	1.2	+	.	.
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	+	.	.	.
<i>Jasminum fruticans</i>	+	.	.	+	.
<i>Rhamnus alaternus</i> v. <i>alaternus</i>	.	.	1.2	.	.

Acompañantes:

<i>Brachypodium ramosum</i>	1.2	2.2	+	2.2	+
<i>Buxus sempervirens</i>	.	1.2	3.3	+	+
<i>Cephalaria leucantha</i>	+	+	.	+	+
<i>Genista scorpius</i>	+	.	.	+	+
<i>Galium maritimum</i>	+	+	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	.	+	.	.	+
<i>Dorycnium suffruticosum</i>	.	.	.	+	+
<i>Lonicera etrusca</i>	.	.	.	+	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	+	.	.	.

Otras especies: *Acer monspessulanum* 1: +, *Amelanchier ovalis* 4: +, *Aphyllanthes monspeliensis* 2: +, *Aristolochia pistolochia* 2: +, *Biscutella laevigata* 2: +, *Brachypodium phoenicoides* 5: 1.2, *Eupatorium frutescens* 1: +, *Carex halleriana* 3: +, *Celtis australis* (subspont.) 2: +, *Coronilla emerus* 2: +, *Crataegus monogyna* 5: +, *Galium mollugo* ssp. cf. *tenuifolium* 1: +, *Juniperus communis* ssp. *communis* 4: +, *Juniperus oxycedrus* 4: +, *Ononis fruticosa* 4: +, *Pinus halepensis* 4: +, *Rosa* cf. *agrestis* 3: +, *Rhamnus saxatilis* ssp. cf. *infectoria* 5: +, *Saponaria ocymoides* 1: +, *Satureja montana* 2: +, *Sedum sediforme* 2: +, *Sorbus domestica* 5: +.

Localidades:

- 1 Organyà, orilla izquierda del Segre.
- 2 Organyà, Obac de Figols. Suelo arcilloso carbonatado.
- 3 Montanissell, Valldarques, solana. Sobre caliza margosa.
- 4 La Poba de Segur, Vall de Mascarrell. Suelo margoso.
- 5 Cerca del anterior.

Quercetum rotundifoliae buxetosum y sigue con el *Quercetum cocciferae buxo-terebinthetosum*, se encuentran todavía a algunas veces, ocupando los claros que deja la comunidad mencionada en último lugar, poblaciones de matas y pequeños arbustos del *Rosmarino-Ericion*, las más adentradas en el Pirineo. *Quercetum cocciferae* y *Rosmarino-Ericion* son ciertamente elementos que no suelen formar parte de los paisajes submediterráneos típicos; su presencia, aunque sea solamente en puntos de condiciones muy excepcionales, muestra una vez más el carácter extremo que posee dentro de los países submediterráneos el dominio del *Violeto-Quercetum valentinae*.

El análisis florístico de estas comunidades del *Rosmarino-Ericion* geográficamente extremas, nos indica que faltan en ellas casi todas las especies ibéricas propias de las asociaciones estudiadas en la depresión del Ebro, y que las diferencias respecto al *Rosmarineto-Lithospermetum*, conocido del Languedoc y del noreste catalán, son de poca importancia. Sólo permiten separarlas como subasociación particular algunas especies diferenciales (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi* var. *crassifolia*, *Scabiosa crenata* var. *pallidiaristata*) El inv. 5 de la tabla siguiente no corresponde a dicha subasociación (*scabioso-rosmarinetosum*), sino a una variante local de la subasociación *schoenetosum*, propia de los suelos poco permeables y muy húmedos en tiempo lluvioso.

Brachypodieto-Aphyllanthetum.—Esta asociación, que en el altiplano central catalán, en Bages, Prades, etc., se localiza principalmente en las umbrías, pasa en el territorio pirenaico del *Violeto-Quercetum* a ocupar una gran extensión en los terrenos desforestados de escasa pendiente y más bien tiende a preferir la exposición al sur.

La composición florística de la asociación varía considerablemente a lo largo de su extensa área y ello nos obliga a distinguir como subasociación *teucrio-thymetosum Loscosii* la comunidad de Pallars, rica en *Thymus Loscosii* y *Teucrium polium* subsp. *aragonense* (véase la tabla siguiente). Otra subasociación: *Brachypodieto-Aphyllanthetum ramoso-sideritetosum* (= *Plantagineteto-Aphyllanthetum brachypodietosum ramosi* O. de Bolós, 1959) vive en

Tabla 19 - Rosmarinetos-Idithospermetum

	<u>scab.-rosmarinetosum</u>						<u>sch.</u>
	1	2	3	4	5	6	7
Altitud (m.s.m.)	480	560	550	450	580	550	430
Exposición	SW	S	E	S	S	S	S
Inclinación	20°	30°	30°	20°	40°	40°	20°
Estrato arbustivo, cobertura (%)	80	60	-	70	-	-	80
" " altura (cm)	50	40	-	40	-	-	30

Caract. de asociación y de alianza
(Rosmarino-Ericion):

Rosmarinus officinalis	3.2	3.2	3.2	4.2	3.2	4.3	2.2
Stipa juncea	1.2	+	1.2	.	.	.	+
Stachelina dubia	1.2	.	.	+	+	.	.
Lithospermum fruticosum	.	+	+	.	.	+	.
Coronilla minima ssp. Clusii	.	+	.	.	.	+	.
Coris monspeliensis	+	.	.	.	+	.	.
Eupleurum frutescens	+	.	.	.	.	.	.
Globularia alypum	+	.	.	.	.	.	.

Caract. de orden y de clase:

Fumana ericoides v. Spachii	+	+	1.2	2.2	.	.	+
Lavandula latifolia	+	.	1.2	1.2	+	.	1.2
Linum tenuifolium ssp. salsoloides	+	+	+	+	.	.	+
Carex humilis	.	2.2	+	+	.	.	2.3
Asperula cynanchica	.	.	.	.	.	.	.
ssp. cynanchica	+	+	+	+	.	.	.
Avena bromoides	+	+	+	+	.	.	.
Globularia vulgaris ssp. vulgaris	.	+	+	+	.	.	+
Helianthemum oelandicum	.	.	.	.	.	.	.
ssp. italicum	+	+	.	.	+	.	+
Koeleria vallesiana	+	.	.	+	.	.	+
Aphyllanthes monspeliensis	.	1.2	+	.	.	.	.
Atractylis humilis	.	+	.	.	+	.	.
Avena pratensis ssp. iberica	.	.	+	.	.	.	.
Satureja montana	+	.	.	.	.	.	.
Thymus Leucosii	.	.	+	.	.	.	.

Acompañantes:

Geniata scorpius	1.2	+	+	+	+	+	.
Brachypodium ramosum	+	.	1.2	+	2.2	2.2	.
Dorycnium suffruticosum	.	+	.	.	1.2	+	+
Helichrysum stoechas	+	+	+	+	.	.	.
Quercus coccifera	+	.	.	.	+	.	.
Buxus sempervirens	.	.	+	.	.	+	.
Botriochloa ischaemum	+	.	.	.	.	.	+
Eupleurum rigidum	.	1.1	1.1	.	.	.	.
Juniperus oxycedrus	+	.	.	+	.	.	.

Otras especies: Arctostaphylos uva-ursi v. crassifolia 4: +, Argemone argentea 2: 1.2, Aristolochia pistilochia 3: +, Campanula rotundifolia 3: +, Centaureum pulchellum 7: +, Dianthus cf. hispanicus 4: +, Eryngium campestre 1: +, Euphorbia characias 1: +, Hyparrhenia hirta ssp. pubescens 1: +, Juniperus phoenicea 3: +, Odontites lutea 1: +, Ononis minutissima 1: +, Pinus clusiana 1: +, Pinus halepensis 5: +, Polygala rupestris 3: +, Quercus ilex ssp. rotundifolia 4: +, Ruta chalepensis ssp. angustifolia 1: +, Scabiosa crenata v. pallidioristata 2: +, Schoenus nigricans 7: 4.2, Seseli elatum 3: +.

Localidades:

- 1 Oliana, al norte del pueblo. Conglomerado calcáreo.
- 2 Figuerola d'Orcau. Ladera arcillosa erosionada. Suelo carbonatado.
- 3 Collegats, sobre la carretera. Conglomerado calcáreo.
- 4 Cellers, al sur del pueblo.
- 5-6 La Poble de Segur, Vall de Mascarrell. Marga. Pequeños fragmentos de la asociación situados en la solana.
- 7 Cellers, cerca del inv. 4. Suelo margoso.

el dominio del *Querceto-Buxetum* vicense y se localiza aún más estrictamente en las solanas.

Ononidetum tridentatae.—El *Gypsophilion*, ciertamente empobrecido, se adentra bastante en los valles pirenaicos, dentro del dominio del *Violeto-Quercetum*. En Pallars y Urgellet se halla representado por una subasociación especial del *Ononidetum tridentatae*, en la que domina *Ononis tridentata* var. *edentula*, de folíolos casi lineares. Otras diferenciales de esta subasociación *edentulosum* son *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Artemisia alba* y *Thymus Loscosii*.

Tragopogoneto-Lolietum multiflori.—Si en el dominio del *Violeto-Quercetum valentinae* existen una serie de comunidades mediterráneas, también se encuentran otras de carácter eurosiberiano, por ejempl'o los prados de siega del *Arrhenatherion*, que de todos modos alcanzan poca extensión y faltan en una parte considerable del país. P. MONTSERRAT ha realizado recientemente (1957) un cuidadoso estudio de la asociación que se encuentra en el valle del Segre.

Euphrasieto-Plantaginetum mediae.—El *Bromion*, prado seco típico del país submediterráneo, existe también en la parte pirenaica del dominio del *Violeto-Quercetum valentinae*, pero se limita a los suelos profundos de las umbrías y ocupa una superficie mucho menor que el *Aphyllanthion*.

Hypparrhenietum hirtae-pubescentis.—En los valles prepirenaicos, protegidos contra el viento del norte por la gran cordillera, se encuentran a veces rincones excepcionalmente templados, en los que aparece una vegetación sorprendente por su carácter termófilo acusado. Uno de estos puntos extraordinarios lo descubrimos en Castellciutat (cerca del kilómetro 130 de la carretera). Allí, a 725 m. de altitud (exp. S, incl. 20°, suelo poco profundo sobre pizarras), encontramos un último fragmento de una asociación típica del litoral mediterráneo, el *Hypparrhenietum* (= *Andropogonetum*): subasociación *diplachnetosum* (tabla 23).

Como hecho paralelo podemos indicar que también en la vertiente meridional de los Alpes (p. ej., valle de Susa) aparecen

Tabla 20 - Brachypodieto-Aphyllanthetum
teucricio-thymetosum Loscosii

	1	2	3	4	5	6	7
Altitud (m s.m.)	420	580	550	560	530	550	480
Exposición	NE	S	S	SW	E	E	-
Inclinación	15°	40°	30°	2°	25°	10°	0°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	80	80	80	80	85	80	80
" " altura (m)	0'2	0'3	-	0'3	0'8	0'3	0'2

Caract. territoriales de asociación:

Thymus Loscosii	3.2	1.2	2.3	+	2.2	2.2	2.2
Globularia vulgaris ssp.vulgaris	+	+	+	.	+	+	+
Teucrium polium ssp.aragonense	+	+	+	+	.	.	.
Veronica tenuifolia	2.2	.	.	.	.	.	.

Caract. de alianza (Aphyllanthion):

Linum tenuifolium ssp.salsoloides	+	1.2	+	+	+	1.2	+
Potentilla verna v. australis	+	+	+	2.2	.	+	+
Satureja montana	1.2	.	.	2.2	3.3	1.2	.
Aphyllanthes monspeliensis	.	+	+	.	.	.	.
Carduncellus monspeliensis	.	.	+	.	.	.	.
Linum narbonense	.	+	.	.	.	.	.
Lotus corniculatus v. villosus	.	.	.	+	.	.	.
Onobrychis supina	.	+	.	.	.	.	.

Caract. de orden y de clase:

Lavandula latifolia	1.2	1.2	1.2	(+)	+	+	+
Fumana ericoides v. Spachii	+	+	+	1.2	.	+	2.2
Asperula cynanchica							
ssp. cynanchica	+	+	+	1.2	+	.	1.2
Avena bromoides	+	+	.	+	+	+	+
Koeleria vallesiana	+	+	.	+	+	+	+
Rosmarinus officinalis	.	+	+	.	3.2	+	+
Centaurea conifera	.	+	.	+	.	.	.
Helianthemum oelandicum							
ssp. italicum	.	.	.	+	.	+	+
Carex humilis	1.2	1.2	.	.	.	.	.
Ononis pusilla	1.2	.	.	+	.	.	.
Paronychia kapela	.	.	.	.	+	1.2	.
Teucrium polium ssp. capitatum	1.2	.	.	+	.	.	.
Coris monspeliensis	.	+	.	.	.	.	+
Coronilla minima ssp. Clusii	.	.	+	+	.	.	.
Coronilla minima ssp. minima	+	.	.	.	.	+	.
Hippocrepis comosa ssp. glauca	+	.	.	+	.	.	.
Lithospermum fruticosum	+	.	.	+	.	.	.

Acompañantes:

Botriochloa ischaemum	2.2	+	+	+	.	+	1.2
Helichrysum stoechas	+	+	+	+	+	.	2.2
Eryngium campestre	+	+	+	+	.	+	+
Genista scorpius	.	.	1.2	1.2	2.2	+	+
Hieracium gr. pilosella	+	.	.	+	1.2	+	1.1
Brachypodium ramosum	2.2	.	.	.	+	3.2	+
Dorycnium suffruticosum	+	+	+	+	.	.	.
Festuca ovina ssp.duriuscula	2.2	.	.	.	+	3.2	+
Brachypodium phoenicoides	.	1.2	1.2	2.3	.	.	.
Odontites lutea	.	1.1	+	.	.	.	2.1
Thymus vulgaris	+	.	.	2.2	+	.	.
Cephalaria leucantha	.	+	.	.	+	1.1	.
Buxus sempervirens	+	.	.	.	+	+	.
Convolvulus cantabrica	+	+	+	.	.	.	.
Dactylis glomerata	.	.	+	+	+	.	.
Euphorbia cyparissias	+	.	.	+	.	+	.
Galium mollugo							
ssp. cf. corrudifolium	.	+	+	.	.	+	.
Plantago suffruticosa	+	.	.	+	.	.	+
Sideritis hirsuta	+	.	+	.	.	+	.

Caract. de orden y clase presentes en un solo inv.: *Arenaria tetraquetra* ssp. capitata 6: +, *Avena pratensis* ssp. iberica 6: 1.2, *Bupleurum frutescens* 7: +, *Euphorbia nicaeensis* 5: +, *Globularia alypum* 7: +, *Helianthemum canum* 1: +, *Potentilla velutina* 1: +, *Santolina chamaecyparissus* 6: +, *Stachelina dubia* 2: +.

Otras especies no incluidas en la tabla: *Aegilops ovata* 4: +, *Alyssum* sp. 5: 1.2, 6: +, *Argyrolobium argenteum* 1: +, *Arrhenatherum elatius* 5: +, *Artemisia campestris* ssp. 6: +, *Biscutella laevigata* 5: +, 6: +, *Bupleurum rigidum* 2: +, *Carex* sp. 1: 1.1, *Centaurea* sp. 1: +, 3: +, *Crupina vulgaris* 4: +, *Cuscuta epithymum* 1: +, 7: +, *Dipcadi serotina* 6: +, *Erigeron acer* 3: (+), *Erysimum Bocconeii* 5: +, *Euphorbia characias* 5: +, *Filago germanica* ssp. spathulata 4: +, *Fumana thymifolia* ssp. glutinosa 7: +, *Helleborus foetidus* 5: +, *Hypericum perforatum* 1: +, 4: +, *Jasania tuberosa* 3: +, 4: +, *Juniperus oxycedrus* 1: +, 7: +, *Juniperus phoenicea* 5: +, *Leontodon hispanicus* 7: +, *Melica ciliata* ssp. nebrodensis 4: +, *Nostoc commune* 4: +, *Ononis minutissima* 6: +, 7: 1.2, *Phleum phleoides* 4: +, *Plantago albicans* 4: 1.1, *Plantago lanceolata* 1: +, *Pistacia terebinthus* 5: +, *Pleurochaete squarrosa* 4: +, 7: +, *Psoralea bituminosa* 7: +, *Quercus coccifera* 5: +, *Salvia verbenaca* ssp. verbenaca 1: +, *Sanguisorba Magnolii* 4: +, *Sanguisorba muricata* 1: +, *Scorzonera angustifolia* 2: +, *Sedum sediforme* 6: +, *Silene otites* 1: +, *Teucrium polium* ssp. pseudohyssopus 6: +, 7: +, *Viola rupestris* 2: +, 6: +.

Localidades:

- 1 Al S. de Cellers, pequeña umbría.
- 2 La Pobra de Segur, solana de la Vall de Mascarell. Sobre marga.
- 3 Cerca del anterior.
- 4 Figuerola d'Orcau. Arcilla carbonatada.
- 5 Coll de Nargó. Suelo calcáreo pedregoso.
- 6 Al S. de Organyà. Pastizal pedregoso. Suelo carbonatado.
- 7 Al N. de Oliana, junto a la carretera a Coll de Nargó. Conglomerado calcáreo.

Tabla 21 - Ononidetum tridentatae
edentuletosum

	1	2
Altitud (m s.m.)	630	700
Exposición	W	S
Inclinación	30°	40°

Caract. de asociación y de
alianza (Gypsophilion):

Ononis tridentata v.edentula	2.2	3.2
Gypsophila hispanica	+	2.2

Caract. de orden y de clase:

Thymus Loscosii	.	2.2
Koeleria vallesiana	.	1.2
Avena bromoides	+	.
Euphorbia flavicoma v.mariolensis	+	.
Helianthemum oelandicum		
ssp. italicum	+	.
Satureja montana	+	.

Acompañantes: Artemisia alba 2: 1.2,
Botriochloa ischaemum 2: +, Cuscuta
epithymum 2: 1.2, Echinops ritro 1: +,
Eryngium campestre 2: +; Plantago al-
bicans 2: 2.2.

Localidades:

- 1 Al S. del Pla de Sant Tirs, entre los Km 121 y 122 de la carretera. Suelo gipsáceo.
- 2 Sort, bajo Bresui (Km 109-110 de la carretera). Arcilla gipsácea. Superficie estudiada: 1 m².

Tabla 22 - Euphrasiato-Plantaginethum medinae dorycnietosum

Altitud (m s.m.)	600	
Exposición	N	
Inclinación	2°	
Estató herbáceo, cobertura (%)	90	
" " altura (cm)	80	
<u>Especies de la asociación y del alianza (Bromion):</u>		
Bromus erectus	1.2	Anthyllis vulneraria esp. +
Euphorbia cyparissias	1.1	Potriochloa ischaemum +
Helianthemum mummularium		Carlina vulgaris +
ssp. Scopoli	1.2	Ononis spinosa +
Prunella laciniata	1.1	Plantago media +
<u>Especies del Aphyllanthion (todas, excepto Catananche, ampliamente transgresivas dentro del Bromion):</u>		
Carex humilis	1.2	Coronilla minima esp. minima +
Asperula cynanchica		Ononis pusilla +
ssp. cynanchica	+	Potentilla verna v. australis +
Catananche coerulea (dif. subsp.)	+	
<u>Otras especies:</u>		
Brachypodium phoenicoides	4.2	Carex flacca +
Odontites lutea	3.1	Centauraea jacea esp. angustifolia +
Galium mollugo esp. cf. corradifolium (dif. subsp.)	1.2	Centaurium minus +
Poa pratensis		Cuscuta epithymum +
ssp. cf. angustifolia	1.2	Krugium campestre +
Dorycnium suffruticosum (dif. subsp.)	1.2	Galium verum +
Sanguisorba muricata	1.1	Genista scorpius (dif. subsp.) +
Agrimonia eupatoria	+	Hieracium gr. pilosella +
Biscutella laevigata (dif. subsp.)	+	Hypericum perforatum +
Briza media	+	Hypochoeris radicata +
Eupatorium rigidum	+	Lotus corniculatus v. corniculatus +
		Plantago lanceolata +
		Tragopogon sp. +
Localidad: Coll de Nargó, carretera de Valldarques. Suelo rojo profundo, carbonatado.		

Tabla 23 - Hyparrhenietum hirtae-pubescentis diplachnetosumCaract. de asociación:

Hyparrhenia hirta ssp. pubescens 2.2 Heteropogon contortus

(+)

Diferenciales de la subas. diplachnetosum:

Avena pratensis ssp. iberica 1.2 Helianthemum nummularium
 Festuca ovina ssp. duriuscula 1.2 ssp. Scopolii
 Diplachne serotina +

+

Caract. de alianza, orden y clase:

Convolvulus cantabrica + Melica ciliata ssp. Magnolii
 Galium mollugo ssp. + Sanguisorba muricata

+

? +

Acompañantes:

Thymus vulgaris 2.2 Dactylis glomerata
 Cladonia foliacea 1.2 Eryngium campestre
 Argemone argentea + Fumana ericoides v. Spachii
 Artemisia campestris ssp. + Genista scorpius
 Asperula cynanchica + Helichrysum stoechas
 ssp. cynanchica + Ruta montana
 Botriochloa ischaemum +

+

+

+

+

+

+

+

comunidades termófilas con *Heteropogon contortus*, *Diplachne serotina* y bastantes especies mediterráneas; pero en la dotación específica de las mismas suelen preponderar las especies de los *Festuco-Brometea*.

Hordeetum leporini.—En Coll de Nargó todavía se halla esta asociación bordeando los caminos (tabla 24).

Petrocoptideto-Antirrhinetum mollis.—En las rocas calizas sombreadas, la vegetación casmofítica presenta ya carácter acusadamente pirenaico. En 1954 describimos brevemente la asociación que se encuentra en tales situaciones. Damos ahora unos inventarios más de la misma (Obs.: en la tabla 25, léase *Parietaria officinalis* ssp. *judaica* en vez de *P. officinalis* ssp. *erecta*. Este último taxon falta por completo en el país estudiado).

Jasonieto-Linarietum flexuosae.—En exposición al sur, en cambio, se encuentra todavía la asociación mediterránea de *Jasonia glutinosa* (subasociación *hieracietosum*: tabla 26).

4. *Dominio climácico del Querceto-Buxetum*.—En esta zona, que comprende una gran parte de las laderas pirenaicas de mediana altitud, las influencias mediterráneas en el paisaje vegetal, aunque bien perceptibles, son ya muy inferiores a las que se podían apreciar en el dominio climácico del *Violeto-Quercetum valentinae*. Así como en este último dominio halla asiento una de las formas más extremas de la vegetación submediterránea, el complejo climácico del *Querceto-Buxetum* puede tomarse, en cambio, como prototipo de la misma: en este país el bosque y el matorral caducifolio suelen ocupar ya bastante extensión y, al lado de ellos, se manifiestan claramente en el paisaje elementos extramediterráneos como alisedas (*Alneto-Ulmion*), pastizales del *Bromion*, a veces prados de siega de los *Arrhenatheretalia*, etc. Ello no significa que falten en el país las comunidades mediterráneas: *Aphyllanthion*, *Brachypodion phoenicoidis*, *Molinio-Holoschoenion*, a veces incluso *Thero-Brachypodion*, que aparecen en lugares resguardados del frío. En ciertos puntos hasta retazos de *Quercion ilicis* cubren superficies más o menos importantes en los lugares abruptos y soleados.

Tabla 24 - Hordeetum leporini

Altitud (m s.m.)	570
Inclinación	0°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	90
" " altura (cm)	10-15

Caract. de asociación y de alianza (Hordeion):

Anacyclus clavatus	4.3	Hordeum maritimum ssp. leporinum	3.2
--------------------	-----	----------------------------------	-----

Caract. de orden y de clase:

Cynodon dactylon	2.2	Sonchus asper	+
Centaurea calcitrapa	+	Xanthium spinosum	+
Polygonum aviculare	+		

Acompañantes:

Centaurea aspera	+	Daucus carota ssp. carota	+
------------------	---	---------------------------	---

Localidad: Coll de Nargó

Tabla 25 - Petrocoptideto-Antirrhinetum mollis

	1	2	3
Altitud (m s.m.)		560	600
Exposición		N	N

Caract. de asociación:

Antirrhinum molle	3	(+)	1.2
Petrocoptis Pardoii var.	3	.	.
Hieracium sp.	.	1.1	+
Brassica saxatilis var.	1	.	.

Caract. de alianza
(Saxifragion mediae):

Lonicera pyrenaica	1	+	+
Thymealaea dioica	1	.	+
Ramonda Myconii	1	(+)	.
Saxifraga longifolia	.	.	r

Caract. de orden y clase:

Campanula rotundifolia			
ssp. macrorrhiza	2	.	+
Sarcocapnos enneaphylla	2	+	.
Asplenium trichomanes	2	.	.
Sedum dasyphyllum	1	.	+
Ceterach officinarum	1	.	.
Ficus carica	1	.	.
Hieracium amplexicaule	1	.	.
Jasonia glutinosa	.	.	+

Acompañantes:

Adiantum capillus-Veneris	1	.	+
Parietaria officinalis ssp. erecta	1	.	.

Localidades:

- 1 Congost de Terradets, 3 inventarios publicados en Collect. Bot. IV: 253 (1954). (Las cifras indican el número de invs. en que se halla presente la especie).
- 2 Congost dels Tres Ponts, roca umbría.
- 3 Congost de Collegats, roca caliza sombría.

Tabla 26 - Jasonieto-Linarietum flexuosae

	1	2
Altitud (m s.m.)	630	600
Exposición	S	S

Caract. de asociación y de alianza
(Asplenion glandulosi):

Jasonia glutinosa	+	1.2
Sarcocapnos enneaphylla	+	+
Linaria organifolia		
ssp. flexuosa	2.2	.

Caract. de clase:

Asplenium ruta-muraria	1.1	+
Asplenium Halleri	+	.
Hieracium sp.	+	+
Asplenium trichomanes	+	.
Sedum dasyphyllum	+	.
Silene saxifraga	.	+

Acompañantes:

Biscutella laevigata	.	+
Eupleurum fruticescens	.	+
Fumana ericoides v. Spachii	+	.
Juniperus phoenicea	.	+
Satureja montana	+	.
Sedum sediforme	+	.

Localidades:

- 1 Al S. del Pla de Sant Tirs (Km 121-122 de la carretera). Caliza.
- 2 Coll de Nargó. Km 38 de la carretera a Valldarques. Arenisca calcárea.

No es el objeto de este trabajo describir exhaustivamente la vegetación de ninguna de las zonas estudiadas, pero menos que en otras vamos a detenernos en esta, ya plenamente pirenaica, de la que nos limitaremos a mencionar algunas comunidades importantes.

Querceto-Buxetum.—El robledal pirenaico ha sido tan despiadadamente explotado por el hombre, que en muchos lugares de este dominio cuesta trabajo imaginar que estamos en un país forestal. Los restos que se conservan son casi sin excepción bosques claros que no permiten formarse una idea precisa de lo que sería el bosque primitivo. A pesar de ello, es posible apreciar la existencia de una importante variabilidad natural en la asociación, que obliga a descomponerla en varias subasociaciones:

a) Subasociación *buxo-cytisetosum*. Normal en las montañas calizas.

El ejemplo corresponde a una variante *violosum mirabilis*, con *Viola mirabilis*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Lilium martagon*, etc., propia de los suelos profundos y húmedos.

b) Subasociación *cerrioidetosum* (= *quercetosum subpyrenaicae*). Subasociación extendida, sobre todo, por los Pirineos aragoneses, del Sobrarbe a la Canal de Berdún, en los que *Quercus pubescens* se halla siempre mezclado a *Q. faginea*, constituyendo el híbrido *Q. cerrioides* Costa et Willk. (= *Q. subpyrenaica* H. V.).

c) Subasociación *pteridio scorodonietosum*.—Propia de los suelos silíceos. El inventario siguiente corresponde a una variante *helleboro-trifoliosum ochroleuci*, indicadora de suelo eutrófico (en ella faltan las acidófilas de la variante típica: *Teucrium scorodonia*, *Pteridium aquilinum*, etc.).

d) Subasociación *hylocomio-pinetosum silvestris*. En este dominio los bosques de *Pinus silvestris* son frecuentes. Muchos de ellos no representan más que etapas de degradación antropógena del robledal. Sin embargo, en las umbrías elevadas, por encima de 1.300-1.400 m., al parecer el pinar es natural en muchos lugares, sobre todo en las laderas abruptas, ya que a tal altitud *Quercus pubescens* pierde vitalidad o falta por completo, y en las residencias más secas no existe más especie arbórea que *Pinus silvestris* para ocupar su lugar.

Esta subasociación, en la que suelen abundar *Hylocomium proliferum* e *Hylocomium triquetrum*, se halla todavía poco estudiada.

Tabla 27 - *Querceto-Buxetum buxo-cytisetosum*

Altitud (m s.m.)	1100
Exposición	N
Inclinación	25°
Estrato arbustivo superior, cobert. (%)	100

Caract. locales de asociación:

<i>Trifolium medium</i>	1.2	<i>Quercus pubescens</i>	+
<i>Acer opalus</i> ssp. <i>opalus</i>	+	<i>Viola mirabilis</i>	+

Caract. de alianza (*Quercion pubescenti-petraeae*) y de orden:

<i>Buxus sempervirens</i>	3.3	<i>Hypericum montanum</i>	+
<i>Coronilla emerus</i>	2.2	<i>Polygonatum odoratum</i>	+
<i>Amelanchier ovalis</i>	+	<i>Primula veris</i> ssp. <i>Columnae</i>	+
<i>Campanula persicifolia</i>	+	<i>Sorbus aria</i>	+
<i>Cytisus sessilifolius</i>	+	<i>Tilia platyphyllos</i>	+
<i>Helleborus foetidus</i>	+	<i>Viburnum lantana</i>	+

Caract. de clase:

<i>Corylus avellana</i>	5.4	<i>Helleborus viridis</i>	+
<i>Anemone hepatica</i>	2.1	ssp. <i>occidentalis</i>	+
<i>Carex digitata</i>	2.2	<i>Laserpitium latifolium</i>	+
<i>Acer campestre</i>	+	<i>Idium maritagon</i>	+
<i>Aquilegia vulgaris</i>	+	<i>Ionocera xylosteum</i>	+
<i>Brachypodium silvaticum</i>	+	<i>Prunus avium</i>	+
<i>Cornus sanguinea</i>	+	<i>Rosa</i> sp.	+
<i>Crataegus monogyna</i>	+	<i>Vicia sepium</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	<i>Viola silvestris</i> s.l.	+

Acompañantes:

<i>Hieracium murorum</i>	1.1	<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i> +
<i>Epipactis helleborine</i>	+	<i>Lathyrus</i> cf. <i>vernus</i>
<i>Fragaria vesca</i>	+	<i>Plagiochila</i> cf. <i>asplenoides</i>
<i>Galium verum</i>	+	<i>Populus tremula</i>
<i>Hylocomium proliferum</i>	+	<i>Stachys officinalis</i>
<i>Hylocomium triquetrum</i>	+	<i>Viola alba</i> s.l.

Localidad: Perbes, umbría húmeda. Suelo humoso, sobre caliza.

Tabla 28 - Querceto-Buxetum pteridio-scorodoniotesum

Altitud (m s.m.)	950
Exposición	NE
Inclinación	15°
Estrato arbóreo, cobertura (%)	95
" " arbustivo, cobertura (%)	6
" " altura (m)	90
" " altura (m)	2
" herbáceo, cobertura (%)	80

Caract. de asociación y de alianza:

<i>Quercus pubescens</i>	5.4	<i>Imula conyza</i>	+
<i>Helleborus foetidus</i>	1.1	<i>Quercus x Streimii</i>	+
<i>Primula veris</i> ssp. <i>Columnae</i>	1.1	<i>Viburnum lantana</i>	+
<i>Trifolium ochroleucum</i>	1.1	<i>Eupatorium falcatum</i>	(+)
<i>Campanula rapunculoides</i>	+		

Caract. de clase:

<i>Brachypodium silvaticum</i>	2.2	<i>Clematis vitalba</i>	+
<i>Acer campestre</i>	1.2	<i>Corylus avellana</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.1	<i>Prunus spinosa</i>	+
<i>Poa nemoralis</i>	1.2	<i>Rosa canina</i>	+
<i>Ribes alpinum</i>	1.2	<i>Satureja vulgaris</i>	+
<i>Stellaria holostea</i>	1.2	<i>Ulmus carpinifolia</i>	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	<i>Prunus avium</i>	(+)

Acompañantes:

<i>Viola alba</i>	1.1	<i>Fragaria vesca</i>	+
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>		<i>Seseli montanum</i>	+
ssp. <i>adiantum-nigrum</i>	+		

Localidad: València d'Àneu, cerca de la población.

Tabla 29 - Aphyllantheto-Lavanduletum pyrenaicae

Altitud (m s.m.)	thym.L.		genistetos.			a.-callunet.		
	1	2	3	4	5	6	7	8
Exposición	580	570	1200	1150	1300	1250	1150	1240
Inclinación	N	N	NE	SE	NNE	N	NW	N
Estrato herbáceo, cobertura (%)	40°	30°	25°	15°	15°	10°	8°	10°
" " altura (cm)	100	100	90	100	90	100	100	100
	50	40	40	40	60	40	20	40

Caract. territoriales de asociación:

Lavandula angustifolia v. pyrenaica								
Astragalus purpureus	1.2	1.2	3.2	+	2.2	2.2	2.2	.
Genista cinerea	.	.	1.2	+	1.2	+	+	.
Linum viscosum	.	.	2.2	4.3	.	r	.	.
Thymelaea thesioides	1.1	+	1.2	.	.	.	.	.
	+	+	.	.	.	.	.	.

Caract. de alianza (Aphyllanthion):

Lotus corniculatus v. villosus	+	+	+	+	+	1.2	.	1.2
Aphyllanthes monspeliensis	3.2	3.2	.	2.2	+	2.2	.	2.2
Linum tenuifolium ssp. salsoloides	+	+	.	+	+	.	+	.
Onobrychis supina	.	.	1.2	2.2	+	.	+	.
Catananche coerulea	.	.	1.2	+	+	1.2	.	.
Satureja montana	+	+	1.2	.	.	.	.	.
Potentilla verna v. australis	+	+	.	.	.	+	.	.
Scabiosa columbaria ssp. gramuntia	.	+	.	+	+	.	+	.
Linum narbonense	.	+	.	+	+	.	.	.
Thymus Loscosii	+	+	.	+	.	.	+	.
Carduncellus monspeliensis	.	.	.	.	.	.	.	.
Astragalus monspessulanus	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Thymus Loscosii x vulgaris	+	.	.	.	.	.	.	.
Linum campanulatum	.	.	.	(+)	.	.	.	.

Caract. de orden y de clase:

Carex humilis	1.2	1.2	2.2	2.3	1.2	2.2	1.2	1.2
Avena pratensis ssp. iberica	2.2	2.2	.	2.2	2.2	1.2	1.2	+
Globularia vulgaris ssp. Willkommii	.	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	+
Asperula cynanchica ssp. cynanchica	+	+	.	+	+	.	+	.
Helianthemum oelandicum ssp. italicum	.	.	.	+	+	.	.	.
Centaurea conifera	.	.	.	+	.	.	.	.
Coronilla minima ssp. minima	.	.	.	+	.	.	+	.
Koeleria vallesiana	+	+	.	.	.	.	+	.

Diferenciales de la subas.

arctostaphylo-callunetosum:

Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	2.2	+	2.3
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.	.	+
Armeria sp.	.	.	.	.	.	.	.	+

Acompañantes:

Brachypodium phoenicoides	2.2	3.3	+	+	.	.	+	+
Bromus erectus	1.2	+	1.2	1.2	+	.	1.2	.
Chrysanthemum leucanthemum ssp.	1.1	1.1	1.1	+	1.1	.	.	.
Briza media	.	.	1.1	.	+	+	1.2	+
Koeleria cristata ssp. cf. splendens	.	.	1.1	+	1.2	+	+	.
Arctostaphylos uva-ursi v. crassifolia	.	.	.	+	.	4.4	5.4	5.1
Pinus silvestris	1.1	.	.	+	2.1	+	.	.
Buxus sempervirens	+	1.2	.	.	.	.	.	.
Thymus serpyllum ssp.	.	.	+	.	1.2	+	.	.
Juniperus communis ssp. communis	.	.	.	+	+	+	+	.
Festuca ovina ssp. duriuscula	.	+	1.2	.	2.2	.	.	.
Genista scorpius	1.1	+	.	2.2	.	.	.	.
Centaurea jacea ssp. angustifolia	1.1	1.1	.	.	.	+	.	.
Thymus vulgaris	.	.	.	1.2	.	+	1.2	.
Festuca ovina ssp. cf. ovina	.	.	.	.	.	+	1.2	.
Carex flacca	+	+	+	.	.	.	.	.
Carlina vulgaris	+	+	.	.	.	.	.	.
Dorycnium suffruticosum	.	+	.	+	.	.	+	.
Galium verum	.	.	+	.	+	+	.	.
Helianthemum nummularium ssp. Scopoli	.	.	+	+	.	+	.	.
Hieracium gr. pilosella	.	.	.	+	+	.	+	.
Knautia gr. arvensis	.	.	+	.	+	.	.	+

Caract. de orden y clase presentes en un solo inv.: *Arenaria tetraquetra* ssp. capitata 7: +, *Fumana procumbens* 4: +, *Lavandula latifolia* 7: +, *Teucrium pyrenaicum* 4: +, *Thesium divaricatum* 7: +.

Dif. de la subas. *arctostaphylo-callunetosum* presentes en un solo inv.: *Deschampsia flexuosa* 8: +, *Erica scoparia* 7: 3.2, *Genista pilosa* 8: +, *Genista sagittalis* 7: +, *Peucedanum oreoselinum* 8: +, *Stachys officinalis* 8: +.

Otras especies: *Achillea millefolium* 3: +, 5: +, *Agrimonia eupatoria* 1: +, 2: +, *Argyrolobium argenteum* 7: +, *Amelanchier ovalis* 8: +, *Aster acris* 3: +, *Campanula rotundifolia* 5: +, 7: +, *Carduus* sp. 3: +, 5: +, *Centaurea cf. paniculata* s.l. 4: +, 7: +, *Cirsium acaule* 1: (+), 5: +, *Dactylis glomerata* 3: +, *Dianthus monspessulanus* 3: +, *Eryngium campestre* 2: +, 4: +, *Festuca rubra* 5: +, *Festuca scoparia* 5: +, *Galium pumilum* 5: +, *Galium verum* 3: +, 5: +, *Geranium sanguineum* 6: +, 8: +, *Genista hispanica* 6: +, 7: +, *Hyssopus officinalis* 4: (+), *Jasione tuberosa* 3: 1.1, 5: +, *Knautia gr. silvatica* 1: +, 2: +, *Lotus corniculatus* v. *corniculatus* 1: +, *Ononis fruticosa* 1: +, *Ononis spinosa* 2: +, 5: +, *Picris hieracioides* 5: +, *Pimpinella saxifraga* 6: +, *Plantago media* 3: +, *Primula veris* ssp. *Columnae* 3: +, *Prunella hastifolia* 3: +, 8: +, *Quercus x cerrioides* 6: +, 8: +, *Quercus faginea* 7: +, *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia* 7: +, *Quercus pubescens* 3: +, 5: +, *Rosa spinosissima* ssp. 8: +, *Salvia pratensis* 1: +, 2: +, *Sanguisorba minor* 6: +, *Sanguisorba muricata* 5: +, *Sedum sediforme* 8: +, *Stipa pennata* ssp. *mediterranea* 6: +, 7: +, *Teucrium chamaedrys* 2: +, 7: +, *Thalictrum tuberosum* 1: +, 7: +, *Viola cf. hirta* 1: +, 8: +, *Viola Willkommii* 5: +.

Localidades:

- 1-2 La Poble de Segur, Vall de Mascarell, umbría.
- 3 Abella de la Conca, cerca de Bóixols.
- 4 Id., solana de la Serra de Carreu. Caliza.
- 5 Id., cerca de Les Set Comelles. Caliza.
- 6 Coll de Bóixols. Arenisca calcárea.
- 7 Pas de Comiols.
- 8 Cerca de 6. Suelo descarbonatado.

e) Subasociación *buxetosum*. Matorral en que predomina *Buxus sempervirens*. La degradación del robledal ha permitido al matorral de boj ocupar una extensión inmensa y pasar a ser un elemento dominante del paisaje de la vertiente meridional de los Pirineos. En condiciones naturales debía de limitarse, en cambio, a formar el manto marginal del bosque en los roquedales de suelo seco.

Aphyllantheto-Lavanduletum pyrenaicac.—Es sumamente notable el paralelismo existente entre esta asociación y el *Lavanduleto-Astragaletum* de la Provenza occidental. *Lavandula angustifolia*, *Astragalus purpureus*, *Genista cinerea* son a la vez características territoriales de ambas asociaciones. *Satureja montana*, *Onobrychis supina* y gran número de especies del *Aphyllanthion* se hallan también en común en las dos. Desde el punto de vista ecológico y sinodinámico, las semejanzas son asimismo muy grandes, pues el *Lavanduleto-Astragaletum* provenzal es una comunidad de substitución del *Querceto-Buxetum*, lo mismo que el *Aphyllantheto-Lavanduletum* pirenaico. Pero la diferencia climática se manifiesta en una diferencia considerable en la distribución altitudinal: en Provenza la asociación se encuentra entre 350 y 1.000 m., mientras en Pallars se halla de 600 a 1.400 m., con óptimo alrededor de los 1.200 m. En relación con la gran distancia que separa las dos comunidades, existen también ciertas diferencias florísticas: *Thymelaea thesioides*, *Linum viscosum*, la variedad *pyrenaica* de *Lavandula angustifolia*, etc., distinguen la comunidad pirenaica. Indiquemos que en la parte de clima húmedo y oceánico del noreste catalán no existe prácticamente un *Aphyllanthion* de este tipo. Allí el *Aphyllantheto-Plantagnetum mediae* pasa rápidamente al *Bromion erecti*, y las especies no mediterráneas de esta última alianza son siempre muy abundantes y, aun a baja altitud, se infiltran en gran cantidad dentro del *Aphyllanthion*.

En el *Aphyllantheto-Lavanduletum* distinguimos tres subasociaciones. La típica: *genistetosum cinereae* (invs. 3-5), la subasociación *thymetosum Loscosii* propia de las umbrías bajas, que penetra incluso en el dominio del *Pioleto-Quercetum* (invs. 1-2; diferenciales: *Thymus Loscosii*, *Ononis fruticosa*, etc.) y una tercera subasociación *arctostaphylo-callunetosum*, que aparece sobre areniscas

Tabla 30 - Picrideto-Stipetum calamagrostidis

	1	2	3
Altitud (m s.m.)	1000	600	1000
Exposición	E	-	SW
Inclinación	35°	-	25°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	40	40	-
" " altura (m)	0'6	0'8	-

Caract. de asociación y de alianza
(Stipion calamagrostidis):

Stipa calamagrostis	2.2	3.3	x
Picris hieracioides v. Riepii	1.1	+	.

Caract. de orden y de clase:

Ptychotis saxifraga	2.1	+	x
Galeopsis ladanum ssp. angustifolia	1.1	+	.
Laserpitium gallicum	.	.	x
Linaria minor	+	.	.

Acompañante:

Biscutella laevigata s.l.	.	+	x
---------------------------	---	---	---

Otras especies: Aethionema cf. ovalifolium 3, Agropyrum caninum 1: 1.2, Campanula rotundifolia 2: +, Chondrilla juncea 3, Euphorbia cyparissias 1: +, Galium maritimum 2: +, Galium mollugo ssp. cf. corrudifolium 2: +, Genista scorpius 1: +, Lactuca virosa 3, Origanum vulgare 2: 1.2, Plantago suffruticosa 3, Poa compressa 2: +, Santolina sp. 2: +, Satureja montana 1: +, Sideritis hirsuta 2: +.

Localidades:

- 1 Pont de Suert, Km 5 de la carretera de Viu de Llevata. Glera de grava de la solana.
- 2 Coll de Nargó, carretera de Valldarques, Km 38.
- 3 Músser. Pizarra. (Lista sin cantidades).

Tabla 31 - Brometo-Hordeetum murini

Altitud (m s.m.)	1 950	2 1180
Inclinación	0°	0°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	95	100
" " altura (cm)	20	30

Caract. territoriales de asociación:

Hordeum murinum ssp. murinum	5.5	5.5
Bromus sterilis	+	+

Caract. de alianza (Sisymbrium officinalis):

Sisymbrium officinale	1.1	1.1
Malva neglecta	+	+
Geranium pusillum	+	.

Caract. de orden y de clase:

Capsella bursa-pastoris	1.1	+
Descurainia sophia	.	1.1
Artemisia absinthium	+	.
Bromus madritensis	+	.
Chenopodium album	+	.
Geranium molle	.	+
Lolium perenne	.	+
Poa annua ssp. annua	.	+
Polygonum aviculare	+	.
Sonchus asper	+	.
Urtica dioica	.	+
Tanacetum vulgare	.	+

Acompañantes:

Dactylis glomerata	+	+
Plantago lanceolata	+	+
Taraxacum gr. officinale	+	+

Otras especies: Anthriscus silvestris 2: +,
 Convolvulus arvensis 2: +, Trifolium scabrum 1: +, Vicia sativa ssp. angustifolia 1: +.

Localidades:

- 1 Esterri d'Aneu. Vegetación viaria.
- 2 Urtx. Vegetación viaria.

Tabla 32 - Balloteto-Arctietum artemisio-arctietosum minoris

Altitud (m s.m.)	985
Inclinación	0°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	100

Caract. de asociación, de alianza (Arction) y de orden:

Arctium minus	4.2	Conium maculatum	+
Artemisia vulgaris	1.2	Dipsacus silvestris	+
Cirsium vulgare	+	Verbascum pulverulentum	+

Caract. de clase:

Urtica dioica	2.2	Plantago major	+
Chenopodium album	+	Rumex crispus	+
Lactuca serriola	+	Verbena officinalis	+

Acompañante:

Trifolium pratense	+
--------------------	---

Localidad: Vilaller, junto a un camino. Suelo profundo y húmedo.

Tabla 33 - Balloteto-Arctietum atriplicetosum tataricae

Urtica dioica	4.3	Malva neglecta
Arctium minus	3.2	Malva silvestris
Marrubium vulgare	2.2	Rubus sp.
Atriplex tatarica (dif. subas.) +		Rumex crispus
Capsella bursa-pastoris		Urtica urens
ssp. rubella	+	

+ + + + +

Tabla 34 - Tanaceto-Artemisi-etum

Altitud (m s.m.)	1180
Exposición	NE
Inclinación	25°
Estrato herbáceo, cobertura (%)	80
" " altura (m)	0'4(1)

Caract. de asociación:

Tanacetum vulgare 4.3

Caract. de alianza (Arction), de orden y de clase:

Urtica dioica	2.2	Alliaria officinalis	+
Bromus sterilis	2.2	Artemisia vulgaris	+
Cynoglossum officinale	1.1	Ballota nigra ssp. foetida	+
Galium aparine	1.2	Geranium pyrenaicum	+

Acompañantes:

Chaerophyllum aureum	+	Poa pratensis cf.	+
Clematis vitalba	+	ssp. angustifolia	+
Convolvulus arvensis	+	Taraxacum gr. officinale	+
Euphorbia cyparissias	+	Tussilago farfara	+

Localidad: Entre Urtx y Alp, cerca de Ca l'Escloper. Tierra removida.

calcáreas allí donde el proceso de descarbonatación ha progresado (collados en que se acumula arena, etc.). Esta última subasociación (invs. 6-8) se aproxima al *Cistion* o quizá mejor a los *Calluno-Ulicetalia*, pero en ella predominan aún las especies de los *Ononido-Rosmarinetea* sobre las calcifugas.

Picrideto-Stipetum calamagrostidis.—Asociación glareícola, en la que predominan *Stipa calamagrostis* y una variedad especial de *Picris hieracioides*. Se halla bastante extendida en los macizos calizos a este nivel.

Suelen presentarse también en la asociación *Linaria striata*, *Rumex scutatus*, *Vincetoxicum officinale*, *Silene cucubalus*, *Laserpitium gallicum*, etc.

Brometo-Hordeetum murini.—En este piso el *Hordeetum leporini*, si existe, tiende ya a localizarse en los lugares más secos. En sitios algo sombríos le reemplaza esta asociación, vicaria medio-europea del *Hordeetum*, que representan bastante bien los ejemplos de la tabla 31.

Balloteto-Arctietum.—Asociación nitrófila de los suelos ricos y profundos muy extendida por el Pirineo (en la región de Olot, de clima bastante húmedo, desciende hasta el piso del *Quercetum mediterraneo-montanum*, a poco más de 300 m. de altitud).

La subasociación *artemisio-arctietosum minoris* (tabla 32) es la que alcanza mayor difusión en los valles pirenaicos.

En Sos, detrás del palacio de Fernando de Aragón, el herbazal nitrófilo presenta carácter algo más meridional, pero puede considerarse todavía como una forma extrema de la asociación (subasociación *atriplicetosum tataricae*: tabla 33).

Tanaceto-Artemisietum.—Comunidad de las tierras removidas muy extendida también por la Europa Media. En los Pirineos es menos frecuente que la anterior.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÓS, O. DE: *Algunas consideraciones sobre las especies esteparias en la Península Ibérica*. «An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles», X, 1. Madrid, 1951.
- BRAUN-BLANQUET, J. y colaboradores: *L'Excursion de la S. I. G. M. A. en Catalogne (Pâques 1934)*. «Cavanillesia», VII. Barcelona, 1935-36.

BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. DE: *Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme*. «An. Est. Exp. Aula-Dei» 5. Zaragoza, 1957.

MONTERRAT, P.: *Contribución al estudio de los prados próximos a Seo de Urgel*. «Publ. Inst. Biol. Apl.», XXV. Barcelona, 1957.

OBERDORFER, E.: *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland*. Stuttgart, 1949.

RIKLI, M.: *Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer*. Berna, 1943.

TÜXEN, R y OBERDORFER, E.: *Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens*. «Veröff. Geob. Inst. Rübel», 32. Berna, 1958.

WALTER, H.: *Standortslehre*. Stuttgart, 1951.

— — *Arealkunde*. Stuttgart, 1954.

Indices de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales

por

ROSARIO RUBIO ARGÜELLES y EMILIO FERNANDEZ-GALIANO

Difícilmente se dará el caso de una sociedad de ámbito regional de tanta solera y vitalidad como la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales. La importancia de las investigaciones naturalistas que se realizaban en Aragón, contribuyó a crear entre las gentes un clima de afición a las ciencias de la naturaleza, que cristalizó en la creación de esta Sociedad que se perpetuó a lo largo de treinta y cuatro años.

Comenzó su existencia en enero de 1902, fecha en la que se publicó el primer número, con un preámbulo de D. Juan Moneva y Puyol, donde se exponen los fines de la Sociedad y los motivos que han dado lugar a su constitución. El primer presidente de la Sociedad fue el eminente botánico aragonés D. José Pardo Sas-trón, que inaugura las sesiones científicas enviando un trabajo titulado *El té de Aragón*, que fué publicado en el primer número del Boletín. Se iniciaba así la colaboración de los botánicos en esta Sociedad, que iba a durar toda su vida, ya que intervinieron en sus reuniones científicas y nutrieron sus publicaciones los más eminentes especialistas en ciencia botánica de nuestro país.

El notable auge de la Sociedad extendiéndose paulatinamente por todo el país y adquiriendo simpatías en regiones diferentes de Aragón, donde se sumaron muchos socios, aconsejó a los fundadores ampliar su ámbito denominándola Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, en vez de Aragonesa, y así aparece desde 1919, en que se decidió este cambio de nombre.

Finalmente, en 1935, las dificultades del país intervinieron en la vida de la Sociedad, lo que se tradujo en una vida científica más restringida, que originó que en 1935 se publicase un tomo con solo dos fascículos, y que en 1936 se acabase la publicación del Boletín con el fascículo de enero-febrero, con un trabajo del botánico Pau (el último trabajo de la Sociedad) titulado *Una observación del botánico Loscos sobre el género «Ruppia»*. Así, pues, el Boletín comenzó con un trabajo botánico, y con un trabajo botánico terminó.

En 1907, conmemora la Sociedad el Segundo Centenario del nacimiento de Linneo, publicando un tomo titulado *Linneo en España*, de homenaje al insigne botánico sueco, en el que participaron los principales naturalistas españoles enviando sus trabajos.

La intensa vida científica aragonesa determinó que se celebrase en octubre de 1908 el Primer Congreso de Naturalistas Españoles, patrocinado por la Sociedad, y que coincidía con el Centenario de los Sitios de Zaragoza, ciudad en que se celebró. Los trabajos del Congreso los publicó también la Sociedad en el libro titulado *Actas y Memorias del Primer Congreso de Naturalistas Españoles*. Se publican allí trabajos de numerosos botánicos, los más importantes de la época.

Al mismo tiempo publicó también la Sociedad diferentes Memorias científicas, en número de seis, que comprendían monografías de diferentes autores.

La importante bibliografía botánica que encierran las publicaciones de esta Sociedad, la hace documento inestimable para estudios de investigación. Por ello nos hemos decidido a aprovechar la oportunidad de la publicación de este tomo dedicado en parte a Aragón, para traer aquí el índice de las publicaciones botánicas de la Sociedad.

Se relacionan en nuestro índice las publicaciones del Boletín, de las Memorias, del homenaje a Linneo, y del Congreso de Naturalistas. Las primeras, por ser las más numerosas, no llevan ningún signo distintivo; las Memorias llevan la indicación *Mem.*, los trabajos del tomo homenaje a Linneo, la indicación *Linn.*; y los trabajos del Congreso, la indicación *Congr.*

También se añade un corto índice onomástico, para la persona que le interese saber qué temas se han tratado en los diferentes trabajos publicados.

INDICE ALFABÉTICO DE AUTORES

- AULET, E. (1907). D. Estanislao Vayreda. *Linn.*: 319-320.
- ARÉVALO, C. (1907). Andrés Laguna. *Linn.*: 127-130.
- BALLARÍN, F. (1907). Echeandía y el Jardín Botánico de Zaragoza. *Linn.*: 223-247.
- BARBERÁ, F. (1907). D. Joaquín Salvador Benedicto. *Linn.*: 401-402.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1907). La enseñanza práctica de la Fitología establecida por Linneo en su *Philosophia Botánica*. *Linn.*: 69-78.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1909). Los tallos ganchos. *Congr.*: 226-234.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1910). Un dátil gigante y una naranja enana. *9*: 195-197.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1911). Las carófitas de España. Nota crítica. *10*: 84-89.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1912). Notas Criptogamográficas. Los géneros *Pteris* y *Pteridium* en la Península Ibérica. *11*: 30-32; 33-38.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1913). Algunas algas marinas de las cercanías de Alicante. *12*: 101-108.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1914 a). Algunas hepáticas de Orihuela (Alicante) y sus contornos. Notas criptogámicas. *13*: 138-144.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1914 b). Notas criptogámicas. Adiciones a la Flora pteridológica de la Península. *13*: 198-202.
- BARNOLA, S. J., J. M.^a (1919). Flora vascular del Principado de Andorra. *Mem.* 1.^a
- BARREIRO, A. (1907 a). P. Mtro. Fr. José de Jesús Muñoz Capilla. *Linn.*: 254.
- BARREIRO, A. (1907 b). El P. Manuel Blanco y la Flora de Filipinas. *Linn.*: 285-300.
- BOLÓS, R. (1906). Ignacio Seriola, Botánico Aragonés. *5*: 115-123.
- BOULAY, A. (1903). Recolección y preparación de musgos. *2*: 238-244.
- BOULAY, A. (1905). Recolección y preparación de Hepáticas. *4*: 88; 133-138.
- BOVIO, S. (1902 a). Excursión 5 enero 1902. *1*: 44-47.
- BOVIO, S. (1902 b). Un *Sorbus* parásito. *1*: 54.
- BRATES, I. (1907). P. Juan Ignacio Molina, S. J. *Linn.*: 137-139.

- CADEVALI, J. (1904). Plantas citadas en Montserrat, de existencia dudosa. 3: 60-63; 201-207; 210-223; 242-246.
- CADEVALL, J. (1909). Necesidad de una rigurosa precisión en las descripciones fitográficas. *Congr.*: 235-242.
- CHODAT, M. R. (1913). Remarques sur quelques *Polygala cspagnols*. 12: 154-166.
- DELGADO, G. (1907). Profil. *Linn.*: 49-50.
- ELÍAS, H. (1909). Un manojo de Muscineas, contribución a la flora castellana. *Congr.*: 323-324.
- ELÍAS, H. (1924). El *Stenotaphrum Dimidiatum* Brongn. 23: 108-111.
- FONT QUER, P. (1917). Adiciones a la «Caricología catalana» de Cadevall. 16: 33-35.
- FONT QUER, P. (1920). Acerca de las *Sideritis* aragoneses, de la *S. spinulosa* Barnades, con sus híbridos. 19: 130-148.
- FONT QUER, P. (1924 a). Nota sobre la *Sideritis crispata* de Willdenow. 23: 48-50.
- FONT QUER, P. (1924 b). Un nuevo género para la Flora de Aragón. 23: 136-137.
- FONT y SAGUÉ, N. (1907). Botanichs Catalans. *Linn.*: 113-125.
- FERRANDO, P. (1907). Linneo y el Método Natural. *Linn.*: 63-66.
- GASPAR, A. (1902). Especies o formas nuevas descritas en España en 1901. 1: 35-36.
- GASPAR, A. (1903). Especies o formas nuevas descritas en España en 1902. 2: 62-65.
- GÓRRIZ, R. (1903). Ligeras notas de un paseo por Montserrat. 2: 246-253.
- GÓRRIZ, R. (1907). Homenaje a la memoria de los ilustrados farmacéuticos y distinguidos botánicos D. Juan Ruiz Casaviella y D. Custodio Campo. *Linn.*: 301-312.
- GUERRA ESTAPÉ, J. (1929). Nota sobre el «trébol de agua; trébol acuático; trébol fibrino; trifolio de castor o acuático; trifolio palustre (*Menyanthes trifoliata* L.)». 28: 147-149.
- GUILLÉN MARCO, V. (1907). La Botánica en Valencia después de Linneo. *Linn.*: 413-428.
- HENRIQUES, J. (1907). Linneu-Vandelli. *Linn.*: 67-68.
- INZA, I. (1907 a). Excmo. Sr. D. Miguel Colmeiro y Penido. Notas biográficas. *Linn.*: 261-263.
- INZA, I. (1907 b). Noticias biográficas del Excmo. Sr. D. Máximo Laguna. *Linn.*: 395-399.
- IRIGARAY, F. (1906). Noticia biográfica del ilustre Botánico Sr. Lacoizqueta. 5: 142-161.
- JIMÉNEZ MUNUERA, F. (1909). Plantas de Cartagena. *Congr.* 250-273.
- JIMÉNEZ CISNEROS, D. (1919). Sobre la existencia de un grupo de *Acetabularia mediterranea*. Lamk. 18: 133.

- KHEIL, N. M. (1907). D. Mauricio Willkomm. *Linn.*: 277-284.
- KUNTZE, O. (1904). Nomenclaturae botanicae Codex brevis maturus sensu Codicis emendati. 3: 74-77.
- LAGUNA, M. A. (1902). Excursiones a Sta. Fé y Cadrete. 1: 84-86.
- LÉVEILLÉ, H. (1907). L'espèce chez Linné. *Linn.*: 53-58.
- LINDINGER, L. (1918). Observaciones e investigaciones en las Islas Canarias. 17: 85-88; 106-118; 141-143.
- LLOYD (1906 a). *Cyathus vernicosus* Bull. 5: 130-131.
- LLOYD (1906 b). *Polystictus versicolor*. 5: 197.
- LONGINOS NAVÁS, S. J. (1903). Liqueños del Moncayo recogidos en excursión que verificó la Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales en julio de 1902. 2: 75-81.
- LONGINOS NAVÁS, S. J. (1905). 2.º Congreso Internacional de Botánica en Viena. 4: 261-268.
- LONGINOS NAVÁS, S. J. (1907). Padre Florez. *Linn.*: 108.
- LONGINOS NAVÁS, S. J. (1909). Ilmo. Sr. D. José Pardo Sastrón. 8: 91-96.
- LONGINOS NAVÁS, S. J. (1910 a). Clase de Liqueños. 9: 41-45.
- LONGINOS NAVÁS, S. J. (1910 b). Liqueños de Aragón. 9: 24-26; 34-35; 82-96; 121-123; 131-141; 170-172.
- LONGINOS NAVÁS, S. J. (1922). Les algues marines des côtes de France. 21: 176-177.
- LOSA, M. (1926). Una excursión por la Sierra de la Demanda. 25: 178-184.
- LOSA, M. (1927). Estudio de las Papilionáceas de la provincia de Burgos. *Mem.* 5.^a
- LOSA, M. (1930 a). Plantas de la Sierra de Cantabria. 29: 95-100.
- LOSA, M. (1930 b). Formas nuevas de plantas de España. 29: 100-101.
- MADURGA, R. (1907). Géneros de plantas dedicadas a españoles y portugueses. *Linn.*: 479-488.
- MARCET, A. (1906). Una excursión a orillas del Ebro. 5: 137-139.
- MARCET, A. (1908). Una excursión a Valvanera. 7: 133-143.
- MARCET, A. (1909). Excursión al Moncayo. 8: 135-143.
- MARTÍNEZ, V. (1921). Paraíso de la *Orquídea*. 20: 128.
- MELÓN, A. (1903). Excursión del día 26 de abril de 1903. 2: 198-201.
- MENTEATH, P. W. (1915). Sur les gisements métallifères des Pyrénées Occidentales. 14: 173-189.
- MERINO, B. (1902). Tres plantas nuevas de Sierra Nevada: 1: 65-68.
- MERINO, B. (1904). Algunas especies vegetales de los Picos de Ancares y sus cercanías. 3: 185-190.
- MERINO, B. (1905). Nota sobre el *Narcissus cyclamineus* Kuntz. 4: 131-132.

- MERINO, B. (1907). D. Víctor López Seoane. *Linn.*: 327-340.
- MERINO, B. (1908 a). Una nueva *Iris* de Galicia. 7: 130-133.
- MERINO, B. (1908 b). Sobre la *Iris heterophylla* Mer. 7: 225
- MERINO, B. (1909). Monografía de las especies del género *Romulea* que vegetan cerca de la desembocadura del Miño. *Congr.*: 308-322.
- MOLINÉ, A. (1911). Contribución al conocimiento de la flora der-tusense. 10: 104-106.
- NASARRE, M. (1916). Comunicado sobre *Lathyrus aphaca* L. 15: 121-122.
- NAVARRO, C. (1907). Dr. D. Florencio Ballarín y Causada. *Linn.*: 313-318.
- NIETO CAMINO, L. (1906). Cultivo de las Quinas en España. 5: 37-71.
- NIETO CAMINO, L. (1907). Botánicos Españoles. Masferrer. *Linn.*: 271-275.
- NOGUES FERRÉ, A. (1923). Apuntes para la flora tarraconense. 22: 177-218.
- NOGUES FERRÉ, A. (1924). Nota adicional y fe de erratas a los apuntes para la flora tarraconense. 23: 51-54.
- NOVELLA, J. (1921). Datos sobre la distribución topográfica de los vasos laticíferos de varias plantas y su interpretación. *Mem* 3.^a
- PARDO, L. (1921). Nota preliminar sobre las algas planktónicas de las aguas dulces de Valencia. 20: 70-93.
- PARDO SASTRÓN, J. (1902 a). El té de Aragón. 1: 10-11; 19-21.
- PARDO SASTRÓN, J. (1902 b). Fasciación de *Quercus coccifera* L. 1: 193.
- PARDO SASTRÓN, J. (1903). Catálogo o enumeración de las plantas de Torrecilla de Alcañiz, 1: 59-64; 121-126; 144-148; 172-179; 204-212; 2: 20-25; 46-54; 81-88; 110-117; 139-146; 168-176; 195-197; 214-225; 262-268; 289-297.
- PAU, C. (1902, 1907). Formas nuevas de plantas. 1: 28-31; 48-51. 6: 23-30.
- PAU, C. (1902). Relación de plantas zaragozanas. 1: 129-130
- PAU, C. (1903 a). Mis campañas botánicas. 2: 11-16.
- PAU, C. (1903 b). Plantas críticas de Asso. 2: 30-34.
- PAU, C. (1903 c). Plantas nuevas para la flora española procedentes de Cartagena. 2: 65-72.
- PAU, C. (1903 d). Mi primera excursión botánica. 2: 154-158
- PAU, C. (1903 e). La *Oxalis cernua* Thumb. 2: 244.
- PAU, C. (1903 f). Nota adicional a ligeras notas de un paseo por Montserrat de D. Ricardo J. Górriz. 2: 252-253.
- PAU, C. (1903 g). Especie nueva del género *Hippocrepis*. 2: 273-274.
- PAU, C. (1903 h). Plantas de la Sierra del Toro. 2: 279-289.

- PAU, C. (1904 a). *La Callitris quadrivalvis* Vent., nueva para la flora de Europa. 3: 33-34.
- PAU, C. (1904 b). Mis campañas botánicas. 3: 167-174.
- PAU, C. (1904 c). Das Pflanzenreich *Cistaceae* von W. Grosser. 3: 259-266.
- PAU, C. (1904 d). Plantas de la Sierra de Aitana. 3: 279-293.
- PAU, C. (1905 a). Observaciones sobre Nomenclatura Botánica para ser presentadas al 2.º Congr. Intern. de Nomenclatura Botánica de Viena. 4: 97-107.
- PAU, C. (1905 b). Plantes observées dans l'Ampourdan (surtout aux environs de Figueras) pendant l'année 1905 par le frère Sennen. 4: 303-333.
- PAU, C. (1905, 1906, 1908). Plantas de la provincia de Huesca. 4: 180-187; 288-296; 335-336. 5: 173-181. 7: 106-119.
- PAU, C. (1907 a). Asso como Botánico. *Linn.*: 141-159.
- PAU, C. (1907 b). Loscos. Nota bibliográfica. *Linn.*: 269-270.
- PAU, C. (1907 c). Una visita a San Ginés (Sierra de Albarracín). 6: 55-61.
- PAU, C. (1908 a). *Thymus inodorus* Desf. 7: 67-69.
- PAU, C. (1908 b). Un puñado de plantas Marroquíes. 7: 69-71.
- PAU, C. (1909 a). *Colchicum bulbocodioides* M. B. 8: 66.
- PAU, C. (1909 b). Mi segunda visita a Sierra Nevada. 8: 104-124; 130-135.
- PAU, C. (1909 c). Plantas de Formigal de Sallent (Pirineo Aragonés). *Congr.*: 243-249.
- PAU, C. (1910 a). Plantas de Huesca y Guara. 9: 54-57.
- PAU, C. (1910 b). Herborizaciones por la Sierra de Albarracín. 9: 57-61.
- PAU, C. (1910 c). *Astragalus nitidiflorus*. 9: 130-131.
- PAU, C. (1910 d). Nota bibliográfica sobre Cavanilles. 9: 274-276.
- PAU, C. (1911). Las carófitas de España. Nota crítica. 10: 117-119.
- PAU, C. (1912 a). Plantas nuevas de la provincia de Madrid. 11: 39-42.
- PAU, C. (1912 b). Visita botánica al Desierto de las Palmas. 11: 163-169.
- PAU, C. (1913). Nueva planta de Siria, *Morettia Ubachi*. 12: 108.
- PAU, C. (1915, 1916, 1918, 1919, 1921, 1923, 1924, 1926). Notas sueltas sobre la Flora Matritense. 14: 204-211; 235-237. 15: 63-74; 158-172. 16: 61-70; 17: 150-156; 190-197; 208-211. 18: 80-92. 20: 176-188. 22: 87-98. 23: 96-107. 25: 30-36.
- PAU, C. (1914). Sobre algunos vegetales curiosos. 13: 42-44.
- PAU, C. (1915 a). Sobre la *Anagallis Monelli* L. 14: 100-107.
- PAU, C. (1915 b). Plantas del Hno. Elías. 14: 136-140.
- PAU, C. (1918). Plantas de Melilla. 17: 123-133.
- PAU, C. (1919). Una correría botánica (de 27 de junio a 6 de julio de 1918). 18: 46-64.

- PAU, C. (1924). Correrías Botánicas. 23: 89-95.
- PAU, C. (1925). Acerca de unas plantas de Burgos. 24: 101-106.
- PAU, C. (1926 a). Mis excursiones botánicas. 25: 71-78.
- PAU, C. (1926 b). Más plantas de Burgos. 25: 79-84.
- PAU, C. (1927). Sobre el género *Petrocoptis*. 26: 36-39.
- PAU, C. (1928). Breves excursiones Botánicas. 27: 168-172.
- PAU, C. (1929 a). Sobre dos plantas nuevas en la Flora Española. 28: 59-61.
- PAU, C. (1929 b). Sobre algunas plantas críticas. 28: 157-161.
- PAU, C. (1929 c). Apéndice a las notas sueltas sobre la Flora Matritense. 28: 162-167.
- PAU, C. (1931). Dos visitas botánicas a Cullera. 30: 70-74.
- PAU, C. (1932 a). El *Astragalus uncinatus* Bert. var. del *A. scorpioides* Pourret. 31: 83-84.
- PAU, C. (1932 b). Plantas de Marruecos. 31: 95-100.
- PAU, C. (1932, 1933). Relación de las plantas que los profesores de Primera enseñanza D. Anselmo Pardo y el Sr. Martí, herborizaron en las inmediaciones de Melilla, en los años 1932 y 1933. 33: 96-102.
- PAU, C. (1936). Una observación del Botánico Loscos sobre el género *Ruppia*. 35: 33-36.
- PERTEGAS, J. (1907). El Dr. Plaza en Valencia. *Linn.*: 403-408.
- PUJIULA, J. (1911) *Hemerocallis fulva*. L. 10: 145-147.
- PUJIULA, J. (1916). Notas Biológicas. La provocación de raíces adherentes de *Hedera Helix* es efecto del heliotropismo o tigmotropismo. 15: 45-48; 59-62.
- PUJIULA, J. (1917). Notas Biológicas. Sobre la membrana celular vegetal. 16: 83-86.
- PUJIULA, J. (1921). Contribución al estudio histológico de varios *Abies pinsapo* Boiss. 20: 34-48.
- PUJIULA, J. (1922). El tejido de reserva del agua en *Phormium tenax* y *Chamaerops humilis*. 21: 47-51.
- PUJIULA, J. (1927). Un caso de inversión geotrópica en una hoja de *Nymphaea alba* L. 26: 166-171.
- PUJIULA, J. (1929). Una observación en la raíz de *Cucurbita pepo*. 28: 154-156.
- PUJIULA, J. (1930). Algunos datos anatómico-fisiológicos sobre la semilla de *Jacaranda brasiliana* (Lam.) Pers. 29: 29-35.
- QUERALT, R. (1916 a). Plantas de los alrededores de Igualada. 15: 75-77.
- QUERALT, R. (1916 b). Liste des plantes observées aux alentours d'Igualada. 15: 94-95.
- QUERALT, R. (1917). Excursión a «Sant Péré de Roda». 16: 114-116.
- QUERALT, R. (1918). Herborización por los bosques de Vallirana. 17: 67-74.

- REYES-PRÓSPER, E. (1916). Las estepas de España y su vegetación (Nota bibliográfica de Joaquín María de Barnola). *15*: 123-142.
- ROCA, L. (1912). Contribución al conocimiento fisiológico de los pelos de la amapola *Papaver rhoeas*. *21*: 120-128.
- ROCA, L. (1921). Un radio medular extraordinario en el tallo de *Pinus halepensis* Mill. *20*: 62-69.
- ROIGÉ, R. (1907). Biografía de D. Federico Tremols y Borrel. *Linn.*: 375-383.
- RUIZ DEL REY, M. (1907). Lagasca. *Linn.*: 249-253.
- SALAMERO, F. (1907). Excmo. Sr. D. Mariano de la Paz Graells. *Linn.*: 345-353.
- SANSANO, J. (1907). Carlos Luis Linneo. *Linn.*: 51-52.
- SECALL, J. (1904). Flora vascular de San Lorenzo de El Escorial y sus alrededores. *3*: 40-41.
- SECALL, J. (1905). Rectificación de un error. *4*: 64-66.
- SENNEN, F. (1909 a). Une vingtaine de «plantas nouvelles» pour la Catalogne. Plantes non encore signalées aux environs de Tortose. *8*: 143-150.
- SENNEN, F. (1909 b). Quatre jours d'herborisation aux environs de Tarragona (les 11, 12, 13 et 14 de Juin) *8*: 168-175.
- SENNEN, F. (1909 c). 2.^a Note sur la flore des environs de Figueras. *Congr.*: 274-307.
- SENNEN, F. (1910). Plantes observées autour de Teruel, pendant les mois d'Août et de Septembre 1909. *9*: 173-184; 226-240; 257-270.
- SENNEN, F. (1911). Note sur la flore de Benicarló, Peñíscola, Sta. Magdalena, etc., de la province de Castellón de la Plana. *10*: 131-143; 162-180.
- SENNEN, F. (1912). Quelques formes nouvelles ou peu connues de la flore de Catalogne, Aragón, Valence. *11*: 177-215; 229-251.
- SENNEN, F. (1915). Excursion au Coto de la Aduana, bois de la Trinidad (Horta, près de Barcelona). *14*: 165-172.
- SENNEN, F. (1916 a). Adventices des alentours de Barcelona ou d'autres localités de Catalogne. *15*: 95-105.
- SENNEN, F. (1916 b). Plantes d'Espagne. Récoltes de 1915. *15*: 217-272.
- SENNEN, F. (1924). Le «Chanoine Coste». *23*: 112-115.
- SENNEN, F. (1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936). Plantes d'Espagne. Diagnoses et commentaires. *25*: 52-65; 107-122; 134-149; 206-221. *26*: 76-91; 114-129; 183-198. *27*: 30-45; 61-76; 133-148; 173-188; 205-220. *28*: 29-44; 62-77; 105-120; 168-183. *29*: 36-51; 74-89; 110-125; 148-163. *30*: 35-50. *31*: 6-21; 45-60; 113-128. *32*: 17-32; 49-64; 75-90. *33*: 17-32; 59-74; 103-118. *34*: 17-32; 57-72. *35*: 17-32.

- SOLER, J. M. (1907). Francisco Javier Bolós Germá de Minuart. *Linn.*: 219-222.
- SCHULZ, E. (1905). Monografía del Género *Cardamine*. 4: 138-140.
- TARÍN, R. (1907). La escuela Linneana y la escuela Moderna. *Linn.*: 59-62.
- TAVARES, J. S. (1907). Félix d'Avellar Brotero. *Linn.*: 215-218.
- TERRACIANO, A. (1905). Revisione Monografica delle *Gagea* della Flora Spagnola. 4: 188-253.
- TONGLET, A. (1903 a). Musgos del Moncayo, recogidos en excursión anual Soc. Arag. Cienc. Naturales. 2: 73-74.
- TONGLET, A. (1903 b). Musgos de San Juan de la Peña, recogidos por D. J. M. de Azara en julio de 1902. 2: 118.
- TONGLET, A. (1903 c). Recolección y preparación de Musgos. 2: 238-244.
- TONGLET, A. (1905). Recolección y preparación de Hepáticas. 4: 88; 133-138.
- TONGLET, A. (1906). Lista de Musgos y Hepáticas de Ortigosa de Cameros. 5: 111-114.
- VICIOSO, B. (1902). Muscíneas Aragonesas 1: 131-132.
- VICIOSO, B. (1906). Apuntes para la Flora Bibilitana. 5: 233-234.
- VICIOSO, B. (1908). Plantas de Andalucía. 7: 71-81.
- VICIOSO, C. (1911). Plantas Aragonesas. 10: 75-83; 98-104.
- VÍDAL, L. (1907). Datos biográficos sobre D. Antonio Cipriano Costa. *Linn.*: 325-326.
- VÍDAL, L. (1926). Flórula del campamento legionario de Dar Riffien (cábila de Anyhera). 25: 190-205.
- WILDEMAN, E. (1920). Notes sur les espèces de la Famille des Labiées de la Flore Congolaise. 19: 110-129.

Abies: Pujiula (1921); Secall (1905).

Alava: Losa (1930 a).

Algas: Barnola (1913); Jiménez Cisneros (1911); Navás (1922); Pardo (1921); Reyes (1911).

Alicante: Barnola (1913), (1914); Pau (1904 d).

Anagallis: Pau (1915 a).

Andalucía: Pau (1909 b); Vicioso (1908).

Andorra: Barnola (1919).

Aragón: Font Quer (1920), (1924 b); Navás (1910); Pardo Sastón (1902); Pau (1909 c); Sennen (1912); Vicioso (1902); (1911).

Asso: Pau (1903 b); (Linn., 1907 a).

Astragalus: Pau (1910 c); (1932 a).

Ballarín y Causada: Navarro (Linn., 1907).

- Barcelona*: Cadevall (1904); Górriz (1903); Pau (1903 f); Queralt (1916 a), (1916 b), (1918); Sennen (1915).
- Blanco*: Barreiro (Linn., 1907 b).
- Bolós Germá*: Soler (Linn., 1907).
- Botánicos Catalanes*: Font y Sagué (Linn., 1907).
- Brotero, Félix Avellar*: Tavares (Linn., 1907).
- Burgos*: Losa (1926), (1927); Pau (1925), (1926).
- Cadevall*: Font Quer (1917).
- Callitris*: Pau (1904 a).
- Campo y García*: Górriz (Linn., 1907).
- Canarias*: Pau (1912 b); Lindinger (1918).
- Cardamine*: Schulz (1905).
- Carex*: Font Quer (1917).
- Carófitas*: Barnola (1911); Pau (1911).
- Castellón de la Plana*: Pau (1903 h), (1912 b); Sennen (1911).
- Castilla*: Elías, Hno. (Congr. 1909).
- Cataluña*: Font Quer (1917); Font y Sagué (Linn., 1907); Sennen (1912), (1916 a).
- Cavanilles*: Pau (1910 d).
- Cinchona*: Nieto Camino (1906).
- Cistáceas*: Pau (1904 c).
- Citrus*: Barnola (1910).
- Colchicum*: Pau (1909 a).
- Colmeiro y Penido*: Inza (Linn., 1907 a).
- Congo*: Wildeman (1920).
- Costa, A. C.*: Vidal (Linn., 1907).
- Coste, le Chanoine*: Sennen (1924).
- Cucurbita*: Pujiula (1929).
- Chamaerops*: Pujiula (1922).
- Draba*: Pau (1910 a).
- Echeandía*: Ballarín (Linn., 1907).
- Elías, Hn.º*: Pau (1915 b).
- Erigeron*: Pardo Sastrón (1902).
- España*: Barnola (1911), (1914 b); Losa (1930 b); Madurga (1907); Nieto (1906); Pau (1940 e), (1907 a), (1911), (1929 a).
- Filipinas*: Barreiro (1907 b). Linn.).
- Flórez, Padre*: Navás (Linn., 1907).
- Gagea*: Terraciano (1905).
- Gerona*: Pau (1905 b); Queralt (1917); Sennen (Congr. 1909 c).
- Graells*: Salamero (Linn., 1907).
- Granada*: Merino (1902); Pau (1909 b).
- Hedera*: Pujiula (1916).
- Helechos*: Barnola (1912), (1914 b).
- Heemerocallis*: Pujiula (1911).
- Hepáticas*: Barnola (1914); Boulay (1903); Tonglet (1905), (1906).
- Hippocrepis*: Pau (1903 g).

- Hongos*: Lloyd (1906 a), (1906 b).
Huesca: Pau (1905, 1906, 1908), (1909 a), (1910 a); Tonglet (1903 b).
Iris: Merino (1908 a), (1908 b).
Jacaranda: Pujiula (1930).
Jardín Botánico: Ballarín (Linn., 1907).
Jasonia: Pardo Sastrón (1902).
Labiadas: Wildeman (1920).
Lacoizqueta: Irigaray (1906).
Lagasca: Ruiz del Rey (Linn., 1907).
Laguna Andrés: Arévalo (Linn., 1907).
Laguna Máximo: Inza (Linn., 1907).
Lathyrus: Nasarre (1916).
Linneo, C. L.: Ferrando (Linn., 1907); Henriques (Linn., 1907); Laveill (Linn., 1907); Sansano (Linn., 1907).
Liquenes: Bovio (1902 a); Navás (1903), (1910).
Logroño: Marcet (1908); Tonglet (1906).
López Seoane: Merino (Linn., 1907).
Loscós: Pau (Linn., 1907 b), (1936).
Lugo: Merino (1904).
Madrid: Pau (1912 a, 1913, 1915, 1916, 1918, 1919, 1921, 1924, 1926 y 1929 c).
Marruecos: Pau (1908 b, 1918, 1932 b); Vidal (1926).
Masferrer: Nieto (Linn., 1907).
Menyanthes: Guerra Estapé (1929).
Molina: Brates (Linn., 1907).
Morettia: Pau (1913).
Muñoz Capilla: Barreiro (Linn., 1907 a).
Murcia: Jiménez Munuera (Congr. 1909); Pau (1903 c, 1904 a).
Muscineas: Hno. Elías (Congr. 1909); Vicioso (1902).
Musgos: Boulay (1903); Tonglet (1903 a, 1903 b, 1903 c, 1906); Vicioso (1902).
Nymphaea: Pujiula (1927).
Narcissus: Merino (1905).
Nomenclatura botánica: Kurtze (1904).
Orense: Merino (1908 a).
Orquídeas: Martínez Gómez (1921).
Oxalis: Pau (1903 e).
Papaver: Roca (1912).
Papilionáceas: Losa (1927).
Pardo Sastrón: Navás (1909).
Petrocoptis: Pau (1927).
Phoenix: Barnola (1910).
Phormium: Pujiula (1922).
Pinus: Roca (1921).
Plaza: Pertegas (Linn., 1907).

- Polygala*: Chodat (1913).
Portugal: Madurga (Linn., 1907).
Pteridium: Barnola (1912).
Pirineos: Menteath (1915).
Quinas: Nieto (1906).
Romulea: Merino (Congr. 1909).
Ruiz Casavilla: Gorriz (Linn., 1907).
Salvador Benedicto: Baberá (Linn., 1907).
Seriola: Bolós (1906).
Sideritis: Font Quer (1920, 1924).
Siria: Pau (1913).
Sorbus: Eovio (1902 b).
Stenotaphrum: Hno. Elías (1924).
Tarragona: Molina (1911); Nogues Ferró (1923), (1924); Sennen (1909 a), (1909 b).
Teruel: Pardo Sastrón (1903); Pau (1907 c); (1910 b); Sennen (1909 b).
Thymus: Pau (1908 a).
Trébol: Guerra (1929).
Tremols y Borrel: Roigé (Linn., 1907).
Valencia: Guillén (Linn., 1907); Pardo (1921); Pau (1931); Perregas (Linn., 1907); Sennen (1912).
Vandelli: Henriques (Linn., 1907).
Vayreda: Aulet (Linn., 1907).
Viena: Longinos (1905); Pau (1905 a).
Willkomm: Kheil (Linn., 1907).
Zaragoza: Ballarín (Linn., 1907); Laguna (1902); Longinos (1903); Marcet (1906), (1909); Melón (1903); Pau (1902); Tonglet (1930 a); Vicioso (1902), (1906).

Contribución al estudio de la flora briológica de los Pirineos Centrales

Musgos y hepáticas de Bielsa (Huesca)

por

C. CASAS DE PUIG

Durante la reunión hispano-portuguesa de botánica, celebrada en tierras de Aragón en junio de 1955, me adherí a ella en la excursión, muy breve, que desde Binéfar por Barbastro llevó a los botánicos portugueses y españoles hasta Bielsa, dejando entrever tan sólo por escasas horas la hermosa vegetación de nuestros Pirineos, exuberante, por contraste con las tierras caldeadas y secas del resto de la provincia de Huesca. Atraída desde hace mucho tiempo por las bellezas que encierran nuestros Pirineos, escogí esta localidad para establecer contacto con los botánicos que tomaban parte activa en esta reunión, con la intención de permanecer allí unos días para estudiar su vegetación muscinal.

Bielsa es una pequeña población situada en el corazón de los Pirineos Centrales al pie del Monte Perdido, a 1.200 metros de altura. Esta localidad sería desconocida briológicamente, a no ser por las recolecciones que hizo C. Campo, farmacéutico establecido allí y que dedicó toda su vida a la botánica. Casares, en su «Enumeración y distribución geográfica de las muscineas de la Península Ibérica», publica 30 especies, debidas a Campo, y que figuraban en el Herbario Loscos. Recientemente, C. Cortés (4) ha estudiado y publicado una colección de 34 especies, procedentes de Bielsa, que se guardaban en el Instituto Botánico de Ma-

drid, seguramente recolectadas por Campo. Algunas de estas especies ya las había citado Casares (2), pero otra buena parte eran nuevas para la flora de Bielsa. También Husnot (5), (6), nombra de esta localidad dos especies: *Orthothecium rufescens* y *Haplozia cordifolia*. Reuniéndolas todas, tenemos la siguiente colección de 47 especies.

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Fissidens grandifrons (2). | Philonotis calcarea (2) (4). |
| *Dicranoweisia cirrata (2). | Plagiopus Oederi (2) (4). |
| *Dicranoweisia crispula (2). | Bartramia norvegica (4). |
| Saelania glaucescens (2) (4) | Orthotrichum anomalum (2) |
| Tortella tortuosa (2). | (4). |
| Tortula subulata (2) (4). | Orthotrichum rupestre (2) |
| Didymodon rubellus (2) (4). | (4). |
| Neckera crispa (2) (4). | Brachythecium velutinum (4). |
| Leucodon sciurioides (4). | *Eurhynchium strigosum (2). |
| Abietinella abietinea (2). | Campylium chrysophyllum |
| *Thuidium tamariscinum (4). | (2). |
| Anomodon viticulosus (2) (4). | Homalothecium sericeum (4). |
| Amblystegium serpens (2) (4) | Hygrohypnum palustre (4). |
| *Brachythecium populeum (2) | Hypnum cupressiforme (4). |
| (4). | *Hypnum Vaucheri (2) |
| Distichium capillaceum (2) (4). | *Orthothecium rufescens (2) |
| Grimmia apocarpa (4). | (5). |
| Grimmia commutata (2). | Cratoneurum commutatum |
| Grimmia pulvinata (4). | (2) (4). |
| Encalypta ciliata (2) (4). | Hylocomium splendens (2) |
| Herwigia albicans (4). | (4). |
| Mniobryum albicans (2). | Rhytidiadelphus triquetrus (4). |
| Webera nutans (2) (4). | Catharinaea undulata (2) (4). |
| Bryum ventricosum (4). | *Polytrichum juniperinum (4). |
| Mnium cuspidatum (2) (4). | *Haplozia cordifolia (2) (6). |
| Hymenostilium curvirrostre | Madotheca levigata (2). |
| (2) (4). | Dicranum scoparium (4). |
| *Fontinalis antipyretica (4). | |

Estos autores no han precisado más que la localidad de Bielsa, sin detalles de habitat y de altura. Casi todas estas especies las he

recolectado en el transcurso de mi corta estancia en Bielsa. No obstante, las 10 especies señaladas con *, todas ellas bastante comunes, no he logrado encontrarlas.

Durante los pocos días de permanencia en Bielsa, exploré detenidamente los alrededores de la población, la parte baja del Valle de Pineta, el Valle del Cinca, desde Bielsa hasta la Central eléctrica, y el camino de Urdiceto hasta los lagos, en alturas comprendidas desde 1.200 m. hasta 2.300 m. El Valle de Pineta, a una altura de 1.300 metros, es casi llano y recto, de una profundidad de cerca de 15 kilómetros. En la entrada del valle se ha construido una presa que embalsa su parte inferior. La vegetación predominante son los bosques de *Pinus silvestris*, pero a un lado del embalse hay un abetal bien formado y extenso, y al otro lado, un buen hayedo; ambos bosques se han explorado detenidamente, especialmente los troncos en descomposición, que en el abetal son abundantes y presentan un excelente tapiz muscinal, en el que se aprecia la típica asociación de este habitat. Las rocas y los troncos de los árboles, así como las fuentes y las cascadas, fueron objeto de detenida observación. En el Valle del Cinca, con menos vegetación arbórea y de aspecto más seco, tiene interés el estudio de la vegetación muscinal de las grandes rocas calcáreas verticales con *Ramondia pyrenaica* y *Saxifraga longifolia*. En algunas partes afloran entre las rocas piritas de hierro, que habían sido objeto de explotación en otros tiempos. El camino a Urdiceto transcurre entre bosques de *Pinus silvestris* y *Abies alba*.

En el transcurso de una excursión de pocos días de duración, no se pueden estudiar las asociaciones muscinales de una región, por pequeña que ésta sea; no obstante, he tomado algunas listas que pueden dar idea del aspecto que presenta la vegetación briofítica predominante.

En el suelo del hayedo, en las partes más húmedas, en el interior, se observan las siguientes especies:

Tortula ruralis.

Tortella tortuosa.

Ditrichum flexicaule.

Fissidens cristatus.

Dicranum scoparium.

Mnium spinosum.

Grimmia apocarpa.

Campyllum chrysophyllum.

<i>Thuidium abietinum.</i>	<i>Pleurozium orthocarpus.</i>
<i>Thuidium histricosum.</i>	<i>Hylocomium splendens.</i>
<i>Thuidium delicatulum.</i>	<i>Rhytiadelphus triqueter.</i>
<i>Ctenidium molluscum.</i>	<i>Rhytidium rugosum.</i>
<i>Camptothecium lutescens.</i>	<i>Scapania aspera.</i>
<i>Hypnum cupressiforme.</i>	<i>Porella laevigata.</i>

Y en el suelo del abetal:

<i>Tortella tortuosa.</i>	<i>Hylocomium splendens.</i>
<i>Pohlia cruda.</i>	<i>Rhytiadelphus triqueter.</i>
<i>Atrichum undulatum.</i>	<i>Rhytiadelphus squarrosus.</i>
<i>Mnium orthorrhynchum.</i>	<i>Brachythecium velutinum.</i>
<i>Plagiopus Oederi.</i>	<i>Scapania aspera.</i>
<i>Thuidium recognitum.</i>	<i>Metzgeria pubescens.</i>
<i>Neckera Besseriana.</i>	<i>Hypnum cupressiforme.</i>
<i>Anomodon attenuatus.</i>	<i>Isothecium myurum.</i>
<i>Pterygynandrum filiforme.</i>	<i>Radula complanata.</i>
<i>Ctenidium molluscum.</i>	<i>Lejeunea cavifolia.</i>
<i>Neckera complanata.</i>	<i>Porella laevigata.</i>

En este abetal, muy húmedo, hay numerosos tocones de aproximadamente 80 centímetros de altura, completamente descompuestos, que conservan su forma primitiva, pero que han perdido su dureza y se deshacen a la menor presión. En ellos se han encontrado bien representadas algunas de las especies características de esta asociación:

<i>Tetraphis pellucida.</i>	<i>Riccardia palmata.</i>
<i>Isopterygium Seligeri.</i>	<i>Cephalozia media.</i>
<i>Dicranum scoparium.</i>	<i>Lepidozia reptans.</i>
<i>Blepharostoma trichophyllum.</i>	<i>Isopaches Hellerianus.</i>

Sobre la corteza de los *Pinus* y de los *Abies* hay poca vegetación muscinal apreciable, pero sobre *Fagus*, *Sorbus* y *Buxus*, hay cierto número de especies corticícolas, poco abundantes a pesar del apretado césped muscinal que, a veces, crece sobre los troncos

de las hayas. Cerca de la ermita de Pineta se han observado sobre *Fagus*:

<i>Orthotrichum affine</i> .	<i>Porella platyphylla</i> .
<i>Pterygandrum filiforme</i> .	<i>Metzgeria furcata</i> var. <i>ulvula</i>
<i>Leucodon sciuroides</i> .	<i>Radula complanata</i> .
<i>Leskea nervosa</i> .	

En el mismo bosque, sobre *Sorbus*:

<i>Habrodon perpusillus</i> .	<i>Hypnum cupressiforme</i> fili-
<i>Orthotrichum affine</i> .	forme.
<i>Orthotrichum Lyellii</i> .	<i>Radula complanata</i> .
<i>Neckera complanata</i> .	<i>Frullania dilatata</i> .

Sobre *Buxus*, en el camino a Urdiceto, apreciamos mayor número de especies:

<i>Orthotrichum affine</i> .	<i>Camptothecium sericeum</i> .
<i>O. speciosum</i> .	<i>Hypnum cupressiforme</i> .
<i>O. stramineum</i> .	<i>Leskea nervosa</i> .
<i>O. striatum</i> .	<i>Radula complanata</i> .
<i>Leucodon sciuroides</i> .	<i>Porella platyphylla</i> .
<i>Leptodon Smithii</i> .	<i>Frullania dilatata</i> .

Tapizando la pared mojada por el agua que se escurre de una fuente al pie del camino que sube a Urdiceto, a una altura aproximadamente de 1.400 metros, recolecté:

<i>Cratoneurum commutatum</i> .	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> .
<i>Cratoneurum filicinum</i> .	<i>Acrocladium cuspidatum</i> .
<i>Philonotis calcarea</i> .	<i>Fissidens adiantoides</i> .
<i>Campylium stellatum</i> .	<i>Fissidens taxifolius</i> .

Delante de la Central elevadora de agua, cerca de los lagos de Urdiceto, a 2.000 metros de altura, hay una extensión de suelo

ligeramente inclinado, muy encharcado y surcado de numerosos canalillos de agua, en los que se desarrollan exuberantes:

<i>Scapania undulata</i> .	<i>Tortella tortuosa</i> .
<i>Cratoneurum falcatum</i> .	<i>Philonotis fontana</i> .
<i>Climacium dentroides</i> .	<i>Dicranum scoparium</i> .

En el borde de los pequeños torrentes que descienden hacia el río de Pineta, en el fondo del valle, se hallan mezclados en un solo césped que cubre todo el borde casi vertical:

<i>Fissidens adiantoides</i> .	<i>Leicocolea bantryensis</i> .
<i>Fissidens grandifrons</i> .	<i>Pellia Fabbroniana</i> .
<i>Cratoneurum commutatum</i> .	<i>Riccardia sinuata</i> .
<i>Cratoneurum falcatum</i> .	

En las cascadas verticales, como en la Fuenblanca, en el Valle de Pineta, entre el abetal:

<i>Barbula cylindrica</i> .	<i>Acrocladium cuspidatum</i> .
<i>Cinclidotus fontinaloides</i> .	<i>Hygrohypnum palustre</i> .
<i>Brachytectium rivulare</i> .	<i>Philonotis</i> sp.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> .	

En el Valle del Cinca, sobre una pared mojada en la salida de una mina de pirita de hierro:

<i>Mielichoferia nitida</i> .	<i>Gymnostomum recurvirostrum</i> .
<i>Grimmia sulcata</i> .	<i>Hypnum cupressiforme</i> .

En las rocas calcáreas cerca de Bielsa y en el Valle del Cinca, con *Ramondia pyrenaica* y *Saxifraga longifolia*, en alturas comprendidas entre 1.200 a 1.300 metros:

<i>Anomodon viticulosus</i> .	<i>Camptothecium sericeum</i> .
<i>Anomodon attenuatus</i> .	<i>Encalypta streptocarpa</i> .
<i>Neckera Besseriiana</i> .	<i>Eurhynchium murale</i> .
<i>Neckera complanata</i> .	<i>Barbula rubella</i> .

<i>Leucodon sciurioides</i> .	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> .
<i>Tortula mucronifolia</i> .	<i>Barbula rigidula</i> .
<i>Amblystegium serpens</i> .	<i>Grimmia apocarpa</i> .
<i>Thuidium delicatulum</i> .	<i>Hypnum cupressiforme</i> .
<i>Barbilophozia quinqueidentata</i> .	<i>Leptodon Smithii</i> .
<i>Plagiochila asplenioides</i> .	<i>Encalypta ciliata</i> .
<i>Frullania hispanica</i> .	<i>Ctenidium molluscum</i> .
<i>Mnium cuspidatum</i> .	<i>Barbilophozia barbata</i> .
<i>Barbula unguiculata</i> .	<i>Frullania tamarisci</i> .
<i>Neckera crispa</i> .	<i>Lejeunea cavifolia</i> .
<i>Barbula reflexa</i> .	<i>Radula complanata</i> .

En las grietas de las rocas, siguiendo el camino a Urdiceto, a 1.600 metros:

<i>Bryum pallescens</i> .	<i>Encalypta ciliata</i> .
<i>Bryum alpinum</i> .	<i>Mnium spinosum</i> .
<i>Polytrichum piliferum</i> .	<i>Ceratodon purpureus</i> .
<i>Bartramia ithyphylla</i> .	<i>Pterygynandrum filiforme</i> .
<i>Saelania glaucescens</i> .	<i>Grimmia descipiens</i> .
<i>Rhytidium rugosum</i> .	<i>Pohlia cruda</i> .
<i>Thuidium abietinum</i> .	

En las rocas, al borde del lago de Urdiceto, a 2.300 metros:

<i>Oligotrichum incurvum</i> .	<i>Pogonatum urnigerum</i> .
<i>Grimmia patens</i> .	<i>Grimmia sulcata</i> .
<i>Bryum sp.</i>	<i>Pohlia Ludwigii</i> .
<i>Ceratodon purpureus</i> .	

Estudiadas todas las numerosas muestras de briófitos que recolecté en esta excursión, he logrado una lista que se publica a continuación y que consta de 137 especies. Teniendo en cuenta las 10 especies de las listas de los anteriores botánicos que no apercibí en mis exploraciones, en la actualidad conocemos 147 especies de esta localidad de los Pirineos Centrales. Con la recolección de unos días no puede pretenderse haber agotado la flora de una

región, por pequeña que ésta sea; en este caso será muy interesante recorrer nuevamente aquellos parajes, especialmente las partes altas del fondo del Valle de Pineta y subir hasta el lago Marborés, donde seguramente se encontrarán otras especies más interesantes, propias de la flora pirenaica.

Entre las especies de la presente lista merecen destacarse algunas de ellas, que las considero nuevas para la flora del Pirineo Central, citadas pocas veces o que sólo se conocen del Pirineo Central francés. Entre las Hepáticas, *Isopaches Hellerianus* (Sphenolobus Hellerianus), es nueva para todo el Pirineo Central y probablemente para España; se conoce del bosque de Irati, en el País Vasco francés (V. Allorge) (1) *Riccardia palmata*, sólo conocida de Bohí (Pirineo de Lérida) (Sero) (8) y últimamente de Navarra (Allorge) (1). Ambas Hepáticas crecen sobre troncos de Abies en descomposición. *Oligotrichum incurvum*, recolectado por mi esposo R. Puig, que me acompañaba en la excursión, en las rocas que rodean al lado de Urdiceto, a 2.300 metros; ésta es la primera localidad que se conoce en todo el Pirineo español; no obstante, se conoce de otras partes del Pirineo Central francés (Husnot) (5) y (Jeanbernat) (7). *Buxbaumia foliosa* es conocida de varias localidades del Pirineo Central francés (Husnot) (5) y (Jeanbernat) (7) y de los Bajos Pirineos en Navarra (V. Allorge) (1). *Barbula cylindrica* nueva para los Pirineos Centrales y conocida en Navarra (V. Allorge) (1). *Grimmia sulcata* conocida del Puerto de Benasque (Casares) (2) (Husnot) (5). *Tetraphis pellucida* común en los Bajos Pirineos (V. Allorge) (1), en el resto de la cordillera sólo se conocía de los Pirineos de Lérida (Sero) (10). *Mielichhoferia nitida* que cuenta con numerosas localidades en el Pirineo Central francés, en el Pirineo español era sólo conocida de Nuria (Pirineos Orientales) (Vayreda) (11). *Pohlia Ludwigii*, recolectada por R. Puig en las rocas que rodean el lago de Urdiceto, está citada del Puerto de Benasque (Casares) (2), (Husnot) (5). *Habrodon perpusillus*, común en los Bajos Pirineos (V. Allorge) (1) y se conoce de Bagnères de Bigorre y Pau (Husnot) (5), no se había citado de los Pirineos Centrales españoles. *Leptodon Smithii*, *Leskea nervosa*, *Isopterigium Seligeri*, por no citar ya otras menos interesantes.

Agradezco a la señora V. Allorge su apreciada colaboración, al acceder como tantas otras veces a la determinación o comprobación de alguna especie dudosa. También agradezco la desinteresada ayuda del inmejorable guía don Fulgencio Pañart, guarda del Sanatorio Antituberculoso de la Quinta de Salud «La Alianza», quien se identificó con nuestro trabajo y en alguna ocasión fue un excelente colaborador.

Para la ordenación sistemática de las Hepáticas y de los Musgos he tenido en cuenta la nomenclatura seguida por la señora V. Allorge en su «Catalogue preliminaire des Muscinées du Pays basque-français et espagnol».

HEPATICAE

Blepharostoma tichophyllum (L.) Dum.—Valle de Pineta, abundante, formando céspedes puros sobre troncos de Abies en descomposición, con periantios y esporogonios.

Lepidozia reptans (L.) Dum.—Valle de Pineta, abundante en el suelo del abetal y sobre los troncos de Abies en descomposición. Se observa acusado polimorfismo: tallos finos con hojas remotas pequeñas y profundamente divididas y tallos más anchos con hojas fuertemente imbricadas.

Barbilophozia barbata (Schmid.) Loesk.—Valle de Pineta, en la base de Abies en céspedes puros y mezclados con otras muscineas.

Isopaches Hellerianus (Nees.) Buch.—Valle de Pineta, sobre troncos de Abies en descomposición (det: V. Allorge).

Junggermania tristis Nees.—Valle de Pineta y Bielsa.

Leciocolea bantryensis (Hooch.) Joerg.—Valle de Pineta, en los bordes de un pequeño torrente cerca de la ermita, entre otras muscineas.

Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum.—Valle de Pineta.

Tritomaria quinquedentata (Huds.) Buch.—Bielsa, sobre las paredes artificiales al pie de la carretera de Pineta.

Plagiochila asplenioides (L.) Dum.—Valle de Pineta, en el abetal, Bielsa, sobre paredes y rocas,

Scapania aspera Bernet.—Valle de Pineta, abundante en el abetal y en el hayedo en el suelo.

Scapania undulata (L.) Dum.—Suelo inundado subiendo al lago de Urdiceto, delante de la central elevadora. Altura: 2.000 metros.

Cephalozia media Lindb.—Valle de Pineta, sobre troncos en descomposición.

Radula complanata (L.) Dum.—Valle de Pineta, sobre la corteza de las hayas.

Porella laevigata (Schreb.) Lindb.—Bielsa, Pineta, en el abetal.

Porella platyphylla (L.) Lindb.—Valle de Pineta, sobre las cortezas de las hayas, con espiguillas masculinas.

Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.—Valle de Pineta, en las rocas y sobre *Neckera crispa* y *N. complanata*.

Frullania dilatata (L.) Dum.—Valle de Pineta, sobre las cortezas de Sorbus y Fagus.

Frullania tamarisci (L.) Dum.—Valle de Pineta. Aparece una forma compacta de color cobrizo oscuro, con hojas apiculadas, hojas ventrales de boca estrecha y anfigastrios casi planos y muy partidos, que parece corresponder a la var. *cornubica* Carrigt.

Frullania hispánica Nees. Bielsa.

Pellia Fabbriana Raddi.—Valle de Pineta, en el borde de pequeños torrentes cerca de la ermita.

Metzgeria furcata (L.) Dum. var. *ulvula* Nees.—Valle de Pineta, sobre la corteza de las hayas.

Metzgeria pubescens (Schranck.) Raddi.—Valle de Pineta, en el suelo del abetal formando céspedes extensos y compactos.

Riccardia palmata (Hedw.) Carr.—Valle de Pineta, sobre troncos podridos de Abies delante del Sanatorio.

Riccardia pinguis (L.) Gray.—Taludes arcillosos al borde del embalse de Pineta.

Riccardia sinuata (Dicks.) Trev. —Bordes de un pequeño torrente cerca de la ermita de Pineta, entre otras muscineas.

Preisia quadrata (Scop.) Nees.—Talud arcilloso al borde del embalse de Pineta.

Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi.—Valle de Pineta.

M U S C I

Oligotrichum incurvum (Hedw.) Lam.—Rocas al borde del lago de Urdiceto. Altura 2.300 metros (leg. R. Puig). Esta especie es nueva para el Pirineo español; se conoce de los altos Pirineos franceses.

Atrichum undulatum (Hedw.) P. B.—Taludes en el abetal de Pineta.

Pogonatum urnigerum Hedw. — Lago de Urdiceto (leg. R. Puig).

Polytrichum formosum Hedw.—Valle de Pineta.

Polytrichum piliferum Hedw.—Rellanos de las rocas subiendo a los lagos de Urdiceto.

Buxbaumia foliosa Hedw.—Valle de Pineta, en la base de un abeto. V. Allorge cita esta especie del bosque de Irulucea, en Navarra; esta localidad de Pineta es la segunda que se conoce de los Pirineos españoles.

Fissidens adiantthoides Hedw.—Valle de Pineta, en los bordes de un torrente cerca de la ermita.

Fissidens cristatus Wils.—Valle de Pineta, en el suelo del hayedo.

Fissidens grandifrons Brid.—Rocas dentro de un pequeño torrente cerca de la ermita en el Valle de Pineta.

Fissidens taxifolius Hedw.—Suelo húmedo al lado de una fuente subiendo a Urdiceto.

Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hampe.—Abundante en todo el Valle de Pineta.

Saelania glaucescens (Hedw.) Broth.—En las grietas de las rocas subiendo a Urdiceto.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.—Lago de Urdiceto (leg. R. Puig).

Distichium capillaceum (Hedw.) Bryol. Eur.—Abundante en el abetal del Valle de Pineta.

Dicranum scoparium Hedw.—Valle de Pineta, en el suelo del abetal y del hayedo.

Encalypta ciliata (Hedw.) Hoffm.—Rocas y paredes verticales en Bielsa y subiendo a Urdiceto.

Encalypta streptocarpa Hedw.—Bielsa, en las rocas y paredes verticales.

Tortula ruralis (Hedw.) Crome.—Valle de Pineta.

Tortula subulata Hedw.—Valle de Pineta.

Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P. B.—Cascada en el fondo del Valle de Pineta, sobre las piedras inundadas.

Barbula cylindrica (Tayl.) Schp.—Valle de Pineta, en la cascada de la Fuenblanca. (Det. V. Allorge.)

Barbula reflexa (Brid.) Brid.—Bielsa, en la base de una pared húmeda.

Barbula rigidula (Hedw.) Mitt.—Bielsa, con la anterior especie.

Barbula tophacea (Brid.) Mitt.—Valle de Pineta, al borde de la Fuenblanca.

Barbula rubella Lindb.—Bielsa, en las rocas y en las paredes.

Barbula unguiculata Hedw.—Bielsa, sobre las rocas.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.—Valle de Pineta, muy abundante en las rocas y en el suelo.

Gymnostomum recurvirostrum Hedw.—Bielsa, en una pared húmeda.

Grimmia apocarpa Hedw.—En las rocas, en el Valle de Pineta.

Grimmia descipiens (Schultz.) Lindb.—Rocas subiendo a Urdiceto. Altura 1.800 metros.

Grimmia montana Br. Eur.—En las rocas, cerca de la Central elevadora, en Urdiceto.

Grimmia patens (Hedw.) Br. eur.—Rocas en el lago de Urdiceto (leg. R. Puig).

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.—Bielsa, sobre las rocas y paredes. Rocas cerca de la central elevadora de Urdiceto.

Grimmia sulcata Saut (*G. caespititia* Brid.) Jur.—Rocas en el lago de Urdiceto (leg. R. Puig).

Racomitrium canescens (Hedw.) Brid.—Suelo descubierto entre los prados en el Valle de Pineta. La var. *tortuloides*, subiendo a Urdiceto al lado del camino y sobre las rocas.

Tetraphis pellucida Hedw.—Abundante sobre los troncos en descomposición en el abetal de Pineta.

Miclichoferia nitida N. et H.—Bielsa, sobre una pared húmeda

vertical, cerca de una antigua mina de hierro. Vayreda la cita del Valle de Nuria; esta localidad de Bielsa es la segunda conocida de nuestro Pirineo. Existen numerosas citas del Pirineo Central francés.

Pohlia albicans (Wahl.) Lindb.—Bielsa, paredes húmedas.

Pohlia cruda Hedw.—Valle de Pineta, en la base de los abetos.

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.—Valle de Pineta.

Pohlia Ludwigii (Spreng.) Schpr.—Lago de Urdiceto (leg. R. Puig).

Bryum alpinum With.—En las hendiduras de las rocas, subiendo a Urdiceto.

Bryum argenteum Hedw.—Bielsa, sobre las paredes en la carretera.

Bryum pallescens Schleich.—En las hendiduras de las rocas en el camino a Urdiceto.

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Schwaegr.—Al borde de los torrentes y de las fuentes en el Valle de Pineta y subiendo a Urdiceto.

Mnium orthorrhynchum Bryol. eur.—En el suelo del abetal del Valle de Pineta.

Mnium Seligeri (Jur. ex Lindb.) Limpr.—Bielsa.

Mnium cuspidatum Hedw.—Bielsa, en los prados.

Mnium undulatum Hedw.—Valle de Pineta, en el suelo cerca del embalse.

Mnium spinosum Schw.—En el suelo del hayedo del Valle de Pineta.

Plagiopus Oederi (Brid.) Limpr.—Muy abundante en las rocas, dentro del abetal del Valle de Pineta.

Bartramia Halleriana Hedw.—Rocas en el abetal de Pineta.

Bartramia ithyphylla (Hallen.) Brid.—En las rocas por el camino a Urdiceto.

Philonotis calcarea Schpr.—En una fuente subiendo a Urdiceto.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid.—Suelo encharcado delante de la Central elevadora de Urdiceto.

Orthotrichum affine Brid.—Sobre las hayas, en el Valle de Pineta y sobre *Buxus*, en el camino a Urdiceto.

Orthotrichum anomalum Hedw.—Bielsa, rocas y paredes en la carretera de Pineta.

Orthotrichum Lyellii H. et T.—Valle de Pineta, sobre la corteza de Sorbus.

Orthotrichum striatum Hedw.—Sobre Buxus, subiendo a Urdiceto.

Orthotrichum speciosum Nees.—Sobre Buxus, en la misma localidad anterior.

Orthotrichum stramineum Hornsch.—Sobre Buxus, con las anteriores especies.

Climacium dendroides (Hedw.) W. et N.—Suelo inundado delante de la central elevadora de Urdiceto.

Herwigia ciliata (Hedw.) P. B.—Sobre las rocas subiendo a Urdiceto.

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr.—Bielsa, sobre las rocas y paredes en la carretera. Valle de Pineta, sobre la corteza de las hayas.

Neckera Besseriiana (Lob.) Jur.—Bielsa, sobre paredes cerca del pueblo en la carretera a Pineta.

Neckera complanata (Hedw.) Hubn.—Muy abundante sobre las rocas y sobre Buxus.

Neckera crispa Hedw.—Abundante sobre las rocas por todo el valle. Sobre los troncos de Buxus, en Pineta.

Leptodon Smithii (Hedw.) Mohr.—Bielsa, en las paredes, en la carretera. Valle de Pineta, sobre Buxus.

Habrodon perpusillus (De Not.) Lindb.—Valle de Pineta, sobre Sorbus.

Myurella julacea (Schwaegr.) Br. eur.—Valle de Pineta, sobre troncos de Abies en descomposición.

Leskea nervosa Myr.—Valle de Pineta, muy abundante sobre la corteza de Fagus.

Pseudoleskea catenulata (Web. et Mohr). B. et S.—Valle de Pineta, sobre las piedras.

Anomodon attenuatus (Hedw.) Huben. —Valle de Pineta, en la base de *Corylus avellana*.

Anomodon viticulosus (Hedw.) H. et T. Bielsa, sobre una pared en la carretera.

Thuidium abietinum (Brid.) B. et S.—En el suelo del hayedo, en Pineta.

Thuidium delicatulum (Hedw.) Mitt.—En el suelo del hayedo, en Pineta.

Thuidium hystricosum Mitt.—En el hayedo de Pineta.

Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.—Valle de Pineta.

Crotoncurum commutatum (Hedw.) Roth.—Valle de Pineta, en la Fuenblanca.

Cratoneurum falcatum (Brid.) Roth.—Suelo inundado delante de la Central elevadora de Urdiceto, Valle de Pineta.

Cratoneurum filicinum (Hedw.) Roth.—Bielsa, sobre las paredes en la carretera a Pineta.

Cratoneurum curvicaule Jur.—Pineta, en la Fuenblanca.

Campylium chrysophyllum (Brid.) Bryhn.—Valle de Pineta, en el suelo del hayedo.

Campylium Sommerfeltii (Myr.) Bryhn.—Valle de Pineta, con el anterior.

Campylium stellatum (Hedw.) Lange et C. Jens.—En los bordes del embalse de Pineta. En una fuente subiendo a Urdiceto.

Amblystegium serpens (Hedw.) Bryol. eur.—Bielsa, en la base de las rocas.

Acrocladium cuspidatum (Hedw.) Lindb.—En el suelo húmedo al borde del embalse y en la Fuenblanca, en Pineta. Suelo húmedo subiendo a Urdiceto.

Isothecium myurum (Brid.) Brid.—Valle de Pineta, en el suelo de abetal.

Hygrohypnum palustre (Hunds.) Loesk.—Sobre las rocas, en una cascada de Pineta.

Camptothecium lutescens (Hedw.) Brid.—Suelo, en el hayedo de Pineta.

Camptothecium Philippeanum (Spr.) Br. eur.—Valle de Pineta.

Camptothecium sericeum (Kindb.) Br. eur.—Bielsa, sobre rocas y paredes.

Brachythecium glareosum (Bruch.) Br. eur.—Valle de Pineta, en el suelo.

Brachythecium rivulare (Bruch.) Br. eur.—Bielsa, en una pared húmeda.

Brachythecium velutinum (Hedw.) Br. eur.—Sobre las rocas sombreadas cerca de la ermita en el Valle de Pineta.

Eurhynchium murale (Hedw.) Milde.—Bielsa, sobre rocas.

Rhynchostegiella curviseta (Brid.) Limpr.—Valle de Pineta.

Pterygynandrum filiforme Hedw. — Valle de Pineta, sobre la corteza de las hayas.

Pseudoscleropodium purum (Hedw.) Fleisch.—Valle de Pineta, en el suelo.

Pleurozium orthocarpus (De la Pyl.) Lindb.—Valle de Pineta, en el suelo, en el hayedo y en el abetal.

Isopterygium Mullerianum (Schp.) Lindb.—En la base de los Abies, en el Valle de Pineta.

Isopterygium Seligeri (Brid.) Dix.—Valle de Pineta, sobre troncos de Abies en descomposición.

Hypnum cupressiforme L.—Valle de Pineta. La var. *filiforme* Brib, sobre la corteza de las hayas.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.— Poco abundante en el suelo y sobre las rocas en el Valle de Pineta.

Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb.—Valle de Pineta, abundante.

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Wst.— En el abetal del Valle de Pineta.

Rhytidiadelphus triqueter (Hedw.) Wst.—En el suelo del hayedo de Pineta.

Hylocomium splendens (Hedw.) B. eur. Muy abundante en todos los bosques, en céspedes extensos y compactos.

*Laboratorio de Criptogamia
de la Facultad de Farmacia de Barcelona*

BIBLIOGRAFÍA

- (1) ALLORGE, V.: *Catalogue préliminaire des Muscinées du Pays basque français et espagnol*. «Rev. Bryol. et Lig.», XXIV, 1955.
- (2) CASARES GIL, A.: *Enumeración y distribución geográfica de las muscineas de la Península Ibérica*. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, 1915.

- (3) CASAS DE PUIG, C.: *Contribución al estudio de la flora briológica de los Pirineos Centrales* (Valle de Sos, Huesca). Comunicación al II Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos, Luchon, 1954.
- (4) CORTÉS, C.: *Aportaciones a la briología española*. «A. del Jar. Bot. de Madrid.»
- (5) HUSNOT, T.: *Muscología Gallica*. Cahan, 1892-1894.
- (6) — — *Hepaticología Gallica*. Cahan, 1922.
- (7) JEANBERNAT ET RENAULD: *Guide du Bryologue dans la Chaîne des Pynénées*. «Rev. de Bot», 1885.
- (8) SERO, P.: *Unas Hepáticas de los alrededores de Bohí*. (Pirineo de Lérida.) «An. del Jar. Bot. de Madrid», 1945.
- (9) — — *Contribución al conocimiento de la flora briológica de Aralar*. Guipúzcoa. «Collectanea Botanica», Barcelona, 1946.
- (10) — — *Musgos de los alrededores de Bohí* (Pirineo de Lérida). Homenaje póstumo al Dr. Francisco Pardillo Vaquer. Universidad de Barcelona.
- (11) VAYREDA, E.: *Catàleg de la Flora de la Vall de Nuria*. «As. d'Ex. Cat», Barcelona, 1882.



Tronco de *Fagus sylvatica* en el hayedo de la ermita de
Pineta con *Leucodon sciuroides* y *Porcella platyphyllo*



Lago de Urdiceto. (Fotos R. Puig)



Abetal en el Valle de Pineta



Embalse en la entrada del Valle de Pineta

¿Es *Stipa tirs*a Steven una planta española?

por

ELENA PAUNERO

Es bien sabido que *Stipa pennata* L., como especie que en Europa alcanza una amplísima área de dispersión, se descompone en una serie de formas que han sido particularmente estudiadas en el sudeste europeo y cuya categoría sistemática es estimada de diferente modo según el criterio de los diferentes autores, especies independientes, subespecies, razas geográficas, pero cuya realidad de existencia es admitida por todos. El estudio de las peculiaridades que la citada *Stipa pennata* pueda presentar en nuestro país, dado que aquí encuentra el área de diseminación de la especie su límite occidental y casi también el meridional, estimamos puede tener algún interés y probablemente en otra ocasión le dedicaremos nuestra atención, limitándonos por el momento a reseñar brevemente el hallazgo entre las colecciones del Jardín Botánico de Madrid de un pliego de herbario que justifica la interrogación con que hemos encabezado estas líneas.

El referido pliego, señalado con el número 146.661, que reproducimos en la lámina I y la escritura de cuya etiqueta parece corresponder con la de *Mariano Lagasca*, hemos podido comprobar que coincide en sus características con las atribuidas a *Stipa tirs*a Stev., una de esas varias especies del círculo de *Stipa pennata* L., a que aludíamos anteriormente.

La lígula es muy reducida, apenas un milímetro de larga, la lemma tiene dieciséis milímetros de largo, los márgenes de la misma son lampiños en su porción terminal, la latitud de las hojas, que son arrolladas, es inferior a un milímetro y, finalmente, los limbos se terminan en una larga punta setífera.

Por nuestra parte hemos realizado un examen de la cara inferior de la epidermis foliar, tanto de los ejemplares que nos

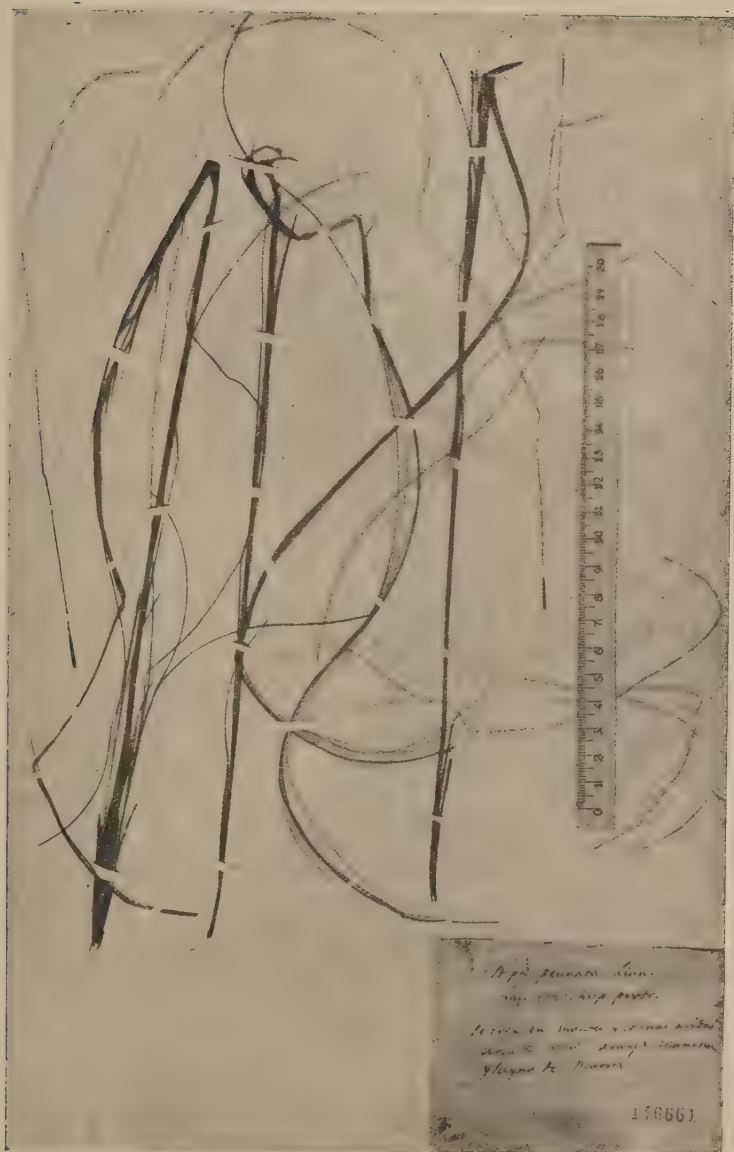
ocupan como de algunas otras muestras de *St. tirsá* provenientes de Bohemia y Moravia, comprobando que todas ellas ofrecen unas características en su organización, que fácil y claramente las separan de *St. pennata*, como puede comprobarse con el examen de las fig. c en las láminas II y III. Mientras en *St. tirsá* las células exodérmicas están localizadas sobre los nervios y presentan largas prolongaciones de 150- 400 μ , en *St. pennata* estas células exodérmicas son abundantísimas, con puntas muy cortas, como máximo 80 μ , y están distribuidas sobre toda la superficie, tanto sobre los nervios como sobre las bandas intermedias.

Stipa tirsá parece estar abundantemente diseminada en Moravia, Bohemia, Mahren, Sieburgen y Polodia, no teniendo noticia de que haya sido señalada más hacia el sudoeste; su presencia en España sería sin duda un dato de cierto interés. La etiqueta de Lagasca carece en absoluto de precisión, ya que literalmente dice: «Se cría en montes y colinas áridas cerca de Madrid, Aranjuez, Mancha y Reyno de Murcia», desconociendo en suma en cuál de estos puntos fué recolectada la planta en cuestión. De las proximidades de Madrid, así como de Aranjuez, hemos tenido ocasión de examinar un número bastante elevado de muestras de *St. pennata*, sin que en ninguno de ellos hayamos podido identificar a *St. tirsá*; en cambio, de la Mancha no hemos visto hasta ahora ningún ejemplar y del reino de Murcia solamente dos, uno recogido en Utiel (Valencia) y otra en Prétola (Albacete), las cuales tampoco coinciden con *St. tirsá*.

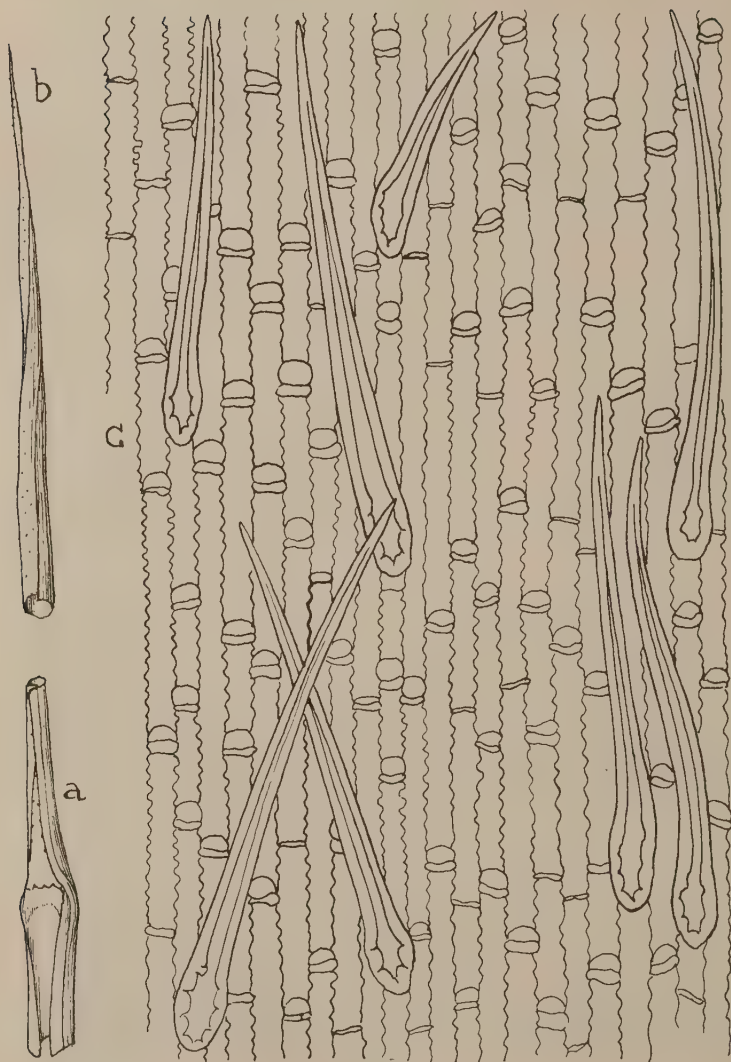
En atención a lo que hemos expuesto, desearíamos resaltar el interés que puede tener al realizar herborizaciones e inventarios, un atento examen de las presuntas *Stipa pennata*, cuya diferenciación de *Stipa tirsá* es, como hemos indicado y puede comprobarse en las láminas adjuntas fácil, y poder así llegar a conocer de un modo cierto si *Stipa tirsá* forma o no actualmente parte de nuestra flora, y, en caso afirmativo, estudiar con precisión su localización y emplazamiento.

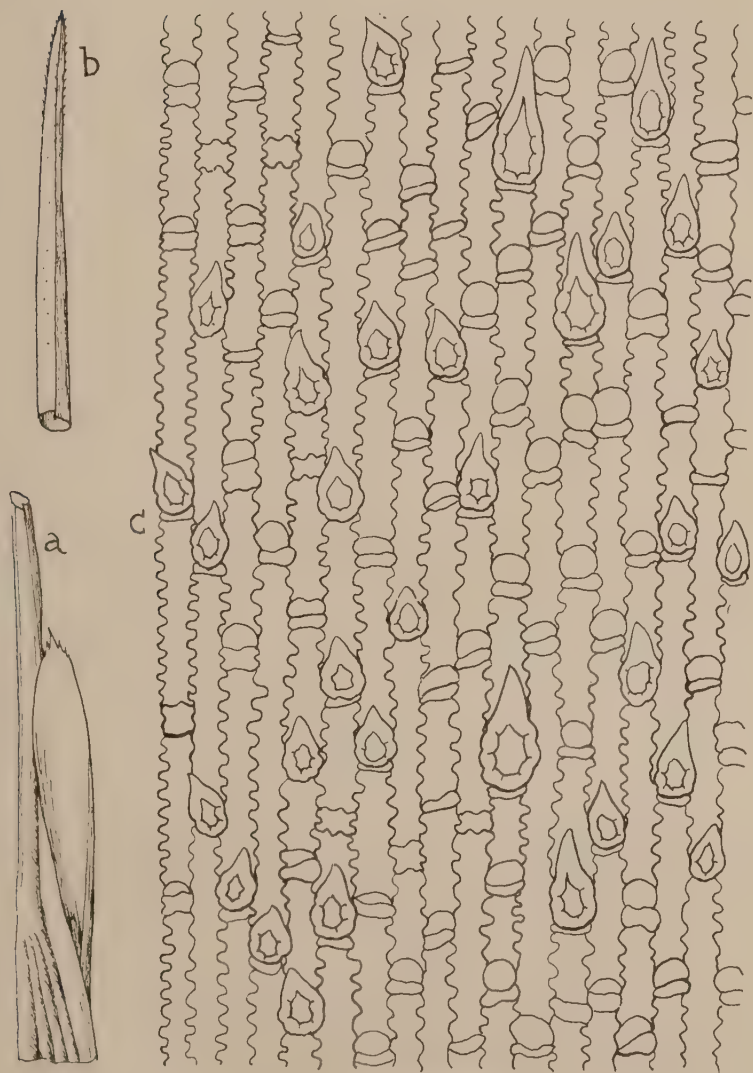
Lam. I y II *Stipa tirsá* Steven.

Lam. III *Stipa pennata* L.: a) Porción de la vaina y limbo mostrando la lígula X 10; b) Apice del limbo X 20, y c) Porción de la epidermis foliar, cara externa 1 mm. = 3,6 μ .



Lám. I.—*Stipa tirsia* Steven.

Lám. II.—*Stipa tirsia* Steven.



Lám. III.—*Stipa pennata* L.

El Mesobromion prepirenaico

por

PEDRO MONTSERRAT

Entre los pastos del Prepireneo aragonés destacan singularmente los llamados en el país *tascas* y *fenales*; ambos tipos de pasto pertenecen al *Bromion*, pero mientras los primeros se explotan a diente, los segundos se siegan una vez al año (junio-julio) y son estercolados cada invierno.

Hasta los 600-1.300 m., según sean umbrías o solanas secas, dominan los pastos del *Aphyllanthion*, productivos en primavera y otoño, pero casi secos en verano; en ellos dominan las camefitas, con base algo leñosa, las gramíneas duras y muchas geofitas. Al aumentar la pluviosidad estival (continentalidad debida al orofitismo) aumentan las hemicriptofitas, hasta formarse verdaderos prados de hierba siempre verde. Este es el dominio del *Mesobromion*, o de la tasca aragonesa, utilizada como veranadero por los rebaños que no trashuman a los pastos alpinos pirenaicos.

En julio de 1956, junto con el botánico inglés Noel Y. Sandwith, estudiamos detenidamente las tascas de Basarán (Huesca), vecindario adquirido recientemente por el Patrimonio Forestal del Estado. Durante el mismo mes, de dicho año, tomamos algunos inventarios en el monte Canciás de Fiscal (Huesca) y en la umbría de Peña Montañesa; ahora aportamos un inventario de cada localidad, para comparar su composición florística con la más frecuente en las tascas de Basarán.

Poseemos inventarios del *Mesobromion* soriano, término de Almarza, y otros de los montes de Gúdar (Teruel), que utilizamos para seleccionar las especies características. Hemos tenido

en cuenta la publicación de Tüxen y Oberdorfer (6), una de Bolós (1) y el *Prodromus* (7). Con Bolós (2), publicamos una guía para la excursión internacional de Fitosociología, en la que describimos sumariamente la asociación objeto del presente trabajo.

Dejamos para otra ocasión el estudio de los «fenales», prados del *Bromion* no regados pero estercolados cada invierno u otoño, segados en primavera y algo verdes en verano, época del pastoreo que se prolonga todo el otoño.

As. *Brometo-Medicaginetum suffruticosae* as. nova (prov. in Bolós et P. Montserrat, l. cit.).

Es el pasto estable en todo el alto Prepirineo aragonés calizo no sometido a la influencia directa del Cantábrico. Esta parte más continental se caracteriza por la presencia de plantas con origen oriental, como *Astragalus austriacus*, *Veronica prostrata*, *Leontopodium alpinum*, *Scorzonera hirsuta*, etc., y endémicas con afinidades orientales, como *Scorzonera aristata*, *Veronica aragonensis*, *Campanula Jaubertiana*, *Onosma elegans*, etc.

Esta asociación tiene su óptimo en la zona de robledales salpicados de hayas, o en pinares (*Pinus silvestris*) con hayas mezcladas en las umbrías y algo más arriba de la zona con *Pinus clusiana* ssp. *salzmanii*. Geográficamente se sitúa entre el río Aragón (parte W.) y el Noguera Ribagorzana (parte E.) con una pequeña zona en la que se encuentran condiciones apropiadas entre el Ribagorzana y Pallaresa, precisamente en la divisoria donde ha persistido el haya.

En Navarra la sustituye otra asociación afín, influida por las intensas lluvias invernales del clima cantábrico y una mayor humedad atmosférica, factores que determinan un lavado intenso del suelo y acidificación progresiva. Se caracteriza por la endémica *Thymelaea ruizii*, junto con formas de la ssp. *dillenii* de *Anthyllis vulneraria*, *Geum silvaticum*, etc.; esta asociación —*Brometo-Thymelaeetum ruizii* (inéd.)— forma mosaico con una landa caracterizada por *Genista hispanica* ssp. *occidentalis* (Rouy), *Erica vagans* y *Helictotrichon filiforme* ssp. *cantabricum*, mientras el *Brometo-Medicaginetum suffruticosae* aragonés, se intercala entre matorrales de *Genista horrida*, con *Ruxus sempervirens*, *Helictotrichon pratensis* ssp. *ibericum* y *Lavandula angustifolia* ssp. *pyrenaica*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Altitud, metros	1600	1600	1450	1000	1400	1350	1400	1550	1350	1350	1450	1350	1350	1350
Inclinación en grados	4-6	6-9	3-6	3-5	5-10	30-45	2-4	5-7	30-35	10-15	15-20	12-15	35-45	50-60
Exposición	SSE	S	SE	WNW	N	ENE	SE	W	NE	S	ESE	E	N	N
Superficie (m²)	100	50	15	4(10)	6	6	6	10	4	25	10	2	10	5
Fecha, julio 1956	5	5	6	5	6	9	6	11	9	13	7	8	8	8
Número de especies	62	55	54	40	43	42	45	48	38	48	57	39	39	44

Características de asociación.

<i>Medicago suffruticosa</i> Ramd.	1-2	1-2	+	2-2	3-3	1-2	+	2-2	1-2	.	.	2-2	3-2	3-3
<i>Trifolium montanum</i> L.	3-2	3-3	4-3	3-3	3-2	3-2	(+)	2-2	(+)	.	+	(+)	.	.
<i>Carduncellus mitissimus</i> (L.) DC.	1-2	1-2	1-2	+	(+)	.	+	+	+	.	1-2	.	.	.
<i>Veronica prostrata</i> L.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	1-2	.	.
<i>Veronica pyrenaica</i> (Poir.) P. Fourm.	+	1-1	+	+	1-1	.	1-1	+	.	+	.	.	.	.
<i>Senecio doronicum</i> L. ssp. <i>lagascae</i> (DC.)	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Diferenciales de subasociaciones.

<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) Domin.	2-2	3-3	2-3	4-4	2-2	1-2	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thesium pyrenaicum</i> Poir.	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala oxyptera</i> Rehb.	1-2	1-1	1-2	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana campestris</i> L.	.	+	+	1-1	.	.	.	1-1	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium ochroleucum</i> Huds.	1-2	1-2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphrasia</i> sp.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.	+	1-1	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	.	.	.	2-3	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>pyrenaicum</i>	r	(+)	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana acaulis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i> L. incl. ssp. <i>duriuscula</i>	2-3	1-2	.	.	2-2	.	.	4-3	4-3	3-3	4-3	4-3	4-3	4-4
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	.	.	+	.	1-2	+	r	+	1-2	2-2	1-1	1-2	2-4	.
<i>Cerastium arvense</i> L.	.	.	.	(+)	.	.	+	.	.	1-2	1-2	1-2	2-4	.
<i>Pileum nodosum</i> L.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	1-2	.	+	1-2	+	.
<i>Rhinanthus mediterraneus</i> (Sternb.)	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1-1	+	1-1	+	.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.
<i>Knautia arvensis</i> Coult.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	(+)	.	1-2	1-2	.
<i>Centaurea gr. jacea</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	1-2	.	.	+	1-2	1-2	.
<i>Trisetaria flavescens</i> (L.) E. Pauero	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2-2	1-2	1-2	+	.
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1-2	1-2	1-2
<i>Sedum micranthum</i> Bastard.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1-2	+	+	+
<i>Bromus mollis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-1	.	+	+	+
<i>Medicago sativa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	+	+
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1-3	+
<i>Onobrychis sativa</i> Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	2-2	1-2	.	+
<i>Sedum acre</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+

Car. Mesobromion erecti.

<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+	+	2-2	+	+	1-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2	3-3	2-2
<i>Plantago media</i> L.	.	+	1-2	1-2	1-2	1-2	2-2	2-2	2-2	+	.	2-2	3-2	2-2
<i>Stell. montanum</i> L.	1-2	+	.	1-2	2-2	1-2	.	.	.	+	1-2	+	1-3	1-2
<i>Prunella laciniata</i> L.	+	1-2	2-2	2-3	1-2	.	1-2	1-2	1-2	.	.	.	.	.
<i>Primula veris</i> L. em. Huds.	.	(+)	.	.	.	1-2	.	1-2	.	.	.	(+)	.	+
<i>Cirsium acule</i> All.	.	+	.	1-2	.	.	+	2-2	2-3	1-2	.	.	.	.
<i>Atchemilla</i> gr. <i>pubescens</i> (A. colorata Bus.)	.	.	.	1-2	r	.	.	2-2	2-3	(+)	.	.	.	.
<i>Orchis ustulata</i> L.	+	(+)	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana tuberosa</i> L.	1-3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana cruciata</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. B.	.	.	1-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina</i> gr. <i>acanthifolia</i> All.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coleglossum viride</i> (L.) Hartman.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Dif. del Mesobromion (territor.).

<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>rubra sensu</i> Hack.	3-3	4-4	4-3	5-5	4-4	2-2	5-5	5-4	2-2	2-2	1-2	1-2	3-2	1-2
<i>Poa alpina</i> L.	1-2	2-3	1-2	2-2	1-2	1-2	2-2	+	1-2	1-2	.	1-2	1-2	.
<i>Carex verna</i> Vill. (C. <i>caryophyllaea</i> Latour.)	3-3	4-4	1-3	3-3	2-2	2-3	2-2	4-4	.	4-4	.	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	1-3	1-3	5-4	.	2-3	3-3	4-4	4-4	.	2-2	.	.	.	.
<i>Gentiana verna</i> L.	+	1-2	.	1-2	.	.	1-1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Lucula campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Car. Brometalia erecti.

<i>Bromus erectus</i> Huds.	2-3	4-4	1-3	.	2-2	3-3	1-3	1-2	3-2	+	4-4	3-3	1-2	3-3
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	.	+	+	.	.	1-2	+	1-2	1-2	.	1-2	1-2	1-2	1-2
<i>Taraxacum</i> gr. <i>laevigatum</i>	r	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.
<i>Hippocrepis comosa</i>	1-2	1-2	1-2	.	.	.	.	1-2	.	1-2	.	.	.	.
<i>Ononis</i> gr. <i>repens</i>	.	+	2-3	.	.	.	.	.	.	2-3	.	(+)	.	1-3
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	.	.	1-2	.	.	2-2	.	.	1-2	.	.	(+)	1-2	1-2
<i>Bupleurum ranunculoides</i> ssp.	.	.	.	(+)	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron acris</i> L. var.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Salvia pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.

Car. Festuco Brometea.

<i>Galium verum</i> L.	+	1-2	+	1-2	2-2	1-2	2-2	1-2	2-2	+	1-2	1-2	2-2	1-3
<i>Thymus</i> gr. <i>serpyllus</i> L.	2-3	2-3	.	1-2	1-3	2-2	.	2-2	2-2	3-3	.	1-2	+	2-2
<i>Potentilla</i> gr. <i>verna</i> L.	1-2	+	1-3	1-2	1-2	.	1-3	+	.	2-2	1-2	+	(+)	+
<i>Achillea</i> gr. <i>vulneraria</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Poa angustifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	+
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Moench	.	.	.	.	2-2	.	.	.	+	(-)	.	.	.	.
<i>Viola rupestris</i> F. W. Schmidt	.	.	.	.	.	.	.	2-2	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium pumilum</i> Curt.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Especies de Ononido Rosmarinetea.

<i>Onobrychis</i> gr. <i>súpina</i> DC.	(+)	.	(+)	.	.	.	.	.	2-2	.	.	.	.	.
<i>Carex humilis</i>	2-2	2-2	.	.	.	.	.	2-2	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) Murray	.	.	.	.	.	.	.	2-2	.	.	.	.	.	.
<i>Globularia cordifolia</i> L. ssp. <i>cordifolia</i>	2-3	+	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum oleandicum</i> (L.) Pers. v. <i>aragonense</i>	1-3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hyacinthus amethystinus</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum</i> cf. <i>obovatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Linum narbonense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana horrida</i>	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	1-3	.	.	.	.
<i>Carduncellus monspeliensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	1-2	.	.	.	.

Acompañantes.

<i>Lotus corniculatus</i> L. var.	1-2	2-3	2-2	3-3	3-3	+	2-2	1-2	1-2	3-3	1-2	2-2	.	1-2
<i>Achillea millefolium</i> L.	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-2	+	1-2	1-2	2-2
<i>Hieracium pilosella</i> L.	1-2	1-2	1-2	2-2	1-2	1-2	1-3	2-2	1-3	1-2	1-2	.	1-2	1-2
<i>Briza media</i> L.	1-2	.	.	.	.	2-2	1-2	2-2	1-2	1-2	3-3	2-2	2-2	1-2
<i>Trifolium pratense</i> L.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium pumilum</i> Murr. s. lato	1-2	+	1-2	2-2	1-2	1-2	1-2	+	1-3	1-2	.	3-3	2-2	1-2
<i>Medicago lupulina</i> L.	r	.	.	.	.	.	1-2	.	+	2-2	2-2	2-2	2-2	2-2
<i>Trifolium repens</i> L.	.	.	.	.	1-3	.	5-5	1-2	2-2	3-3	.	2-2	1-2	.
<i>Leontodon hispidus</i> L.	+	+	2-2	.	.	3-3	.	.	2-3	(+)	.	.	.	1-2
<i>Chrysanthemum</i> gr. <i>leucanthemum</i> L.	.	(+)	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2
<i>Cerastium holostoides</i> Fr.	+	.	.	+	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linum catharticum</i> L.	.	.	1-1	.	r	1-1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	.	.	.	.	2-2	.	.	1-2	+	.	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1-2	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	(+)	.	.	.	(-)	+	.	.	1-2	.	.	+	.	.
<i>Arabis corymbiflora</i> Vest.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echium vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Micropus cretus</i> L.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	+	+	.	.
<i>Lolium perenne</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.

El óptimo de la asociación, inv. 4, precisa probablemente siglos para alcanzar su estabilidad; se caracteriza por un empobrecimiento florístico y aparición de acidófilas subalpinas. Es muy raro encontrar pastos tan bien estabilizados; lo frecuente son tascas no bien cerradas que permiten la entrada de algunas especies propias de las etapas seriales.

En suelos húmedos, la serie empieza con *Ononis repens*, *Cirsium tuberosum*, *Centaurea scabiosa*, *Bromus erectus* y muy particularmente *Brachypodium pinnatum*, especie muy localizada en las depresiones de la tasca aragonesa y escasa en laderas sin humedad freática.

En los antiguos cultivos inicia la evolución *Onobrychis sativa*, junto con *Phleum nodosum*, *Festuca ovina* ssp. *duriuscula*, *Bromus erectus*, *Medicago sativa* y muchas especies de *Arrhenatheretalia*, aportadas por el estiércol aplicado a los cultivos.

Los pastizales secos, en laderas expuestas a la erosión, sostienen un conjunto de especies de *Ononido-Rosmarinetca*, especialmente de *Ononidetalia striatae* y las afines del *Aphyllanthion*, originadas por el fuego y caracterizadas por la abundancia de *Genista horrida*. En laderas poco inclinadas, se forma suelo y el pasto evoluciona gracias a *Bromus erectus*, a los estolones de *Festuca rubra* ssp. *rubra* y al *Lotus corniculatus*, hacia céspedes ricos en especies del *Mesobromion erecti*, con las principales características de nuestra asociación.

Especies de *Ononido-Rosmarinetca* poco frecuentes: *Helictotrichon pratense* ssp. *ibericum*, inv. 2 y 8; *Paronychia serpyllifolia*, 10; *Crepis albida*, 11; *Anthyllis montana*, 8.

Acompañantes de escasa frecuencia: Inv. 1: *Filipendula exapetala* (+), *Scleranthus annuus* +, *Platanthera clorantha* (Cust.) Rehb. r, *Erigeron alpinus* L. rr, *Bellis perennis* r, *Aster alpinus* (+). Inv. 2: *Filipendula exapetala* +. Inv. 3: *Carex flacca* 3.3, *Cum silvaticum* Pourr. +. Inv. 4: *Trifolium thalii* +, *Androsace villosa* +, *Sieglingia decumbens* +, *Campanula* gr. *rotundifolia* +, *Vicia pyrenaica* 2.3. Inv. 5.: *Trifolium thalii* (+), *Asperula cynanchica* r. Inv. 6: *Vicia tenuifolia* +, *Convolvulus arvensis* r, *Lathyrus aphaca* r. Inv. 7: *Bromus racemosus* +, *Veronica arvensis* +, *Cirsium* gr. *eriphorum* (+). Inv. 9: *Convolvulus arvensis* r, *Orchis* sp. r. Inv. 10: *Podospermum laciniatum* var. +. Inv. 11: *Vicia tenuifolia* +, *Medicago minima* +, *Vicia angustifolia* +, *Alys-*

sum alyssoides +, *Muscari racemosum* r, *Arrhenatherum elatius* +, *Rumex acetosa* r, *Crepis nicaeensis* +, *Valerianella rimosa* Bast. 1.1, *Lithospermum arvense* (+), *Iberis gr. amara* (+). Inv. 12: *Triticum vulgare* (esp. coll.) (+), *Potentilla reptans* (+). Inv. 13: *Triticum vulgare* r, *Lathyrus pratensis* +. Inv. 14: *Lathyrus pratensis* +, *Prunus spinosa* +, *Poa trivialis* +.

En la tabla anterior señalamos las características territoriales, entre las que se encuentran algunas que lo serán de una nueva alianza, vicariante pirenaico-cántabra del *Mesobromion* europeo. Para caracterizarla, podríamos señalar entre las especies más importantes: *Carduncellus mitissimus*, *Merendera pyrenaica* (*Merendera bulbocodium* Ramd.), *Potentilla splendens* (*P. montana* Brot.), *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. ssp. *pyrenaicum* (Janchen) Guinea et Heywood, *Rhinanthus mediterraneus*, *Valeriana tuberosa*, *Polygala oxyptera*, *Thesium pyrenaicum* y acaso alguna más. En esta alianza entraría la asociación con *Thymelaea ruizii* antes mencionada y algunas del *Mesobromion* soriano, precisamente en el contacto entre el robledal de *Quercus pyrenaica*, con el de *Quercus petraea* y algunas hayas.

Sería una alianza subcantábrica; al aumentar la oceanidad se pasaría a landas de *Ulex* y a pastos del *Cynosurion*. La asociación descrita ahora es la más próxima al *Mesobromion* europeo por su continentalidad. *Brachypodium pinnatum* y *Helictotrichon filifolium* ssp. *cantabricum*, son las iniciales más importantes de la nueva alianza, la primera en suelos húmedos y la segunda en peñascos calizos; al acercarnos al Mediterráneo, aumenta la importancia de *Festuca ovina* (var. *glauca* y ssp. *duriuscula*), que junto con especies de *Onido-Rosmarinetea* forman las etapas iniciales del *Bromion*; *Helictotrichon pratense* ssp. *ibericum*, es la vicariante ecológica de *H. filiforme* ssp. *cantabricum* en gran parte del Prepirineo aragonés.

En esta parte del Pirineo la asociación estable es la descrita en este trabajo, caracterizada por la abundancia de *Medicago suffruticosa* ssp. *suffruticosa* y la de *Trifolium montanum*; *Veronica prostrata* L., del grupo *V. teucrium* L., es probablemente la mejor característica. Entre las compañeras acaso podría encontrarse una nueva característica en la forma postrada del *Lotus corniculatus*, ya estudiada por nosotros en un trabajo anterior (4) y

procedente de los rasos de Urbasa (Navarra); es acaso una buena característica de la alianza que vislumbramos ahora. *Koeleria cristata*, en el piso montano prepirenaico, se localiza exclusivamente en nuestra asociación, en la subasociación típica, junto con *Hieracium lactucella* (*H. auricula*) y otras acidófilas del *Nardion*; la abundancia de las últimas especies indica claramente la transición hacia los nardeta pirenaicos. En laderas soleadas, con suelo poco profundo, el contacto en la parte superior se hace con comunidades de *Seslerietalia*, en particular con *Festucion scopariae* u otra alianza similar; este tránsito podría estudiarse bien en el monte de Otal, próximo a Basarán, que sobrepasa los 2.000 m. de altitud.

Nuestra asociación se desarrolla en suelos profundos, rendsinas muy evolucionadas hacia un tipo de suelo pardo, más o menos humífero. Es preciso destacar que el óptimo de la asociación admite pocas especies de *Arrhenatheretalia*, siendo pobre tanto en *Lolium perenne* como en *Trifolium repens*; su estabilidad es muy grande cuando logra formar césped cerrado en suelo maduro. *Festuca rubra* ssp. *rubra*, *Poa alpina*, *Carex verna*, *Agrostis tenuis*, *Gentiana verna* y *Luzula campestris*, son especies valiosas para ayudar a caracterizar el *Mesobromion* de la región que estudiamos. Este césped denso, de nuestra asociación, recibe en Aragón el nombre de «tasca». *Bromus erectus* se debilita en el óptimo, abundando únicamente en las partes algo alteradas, contribuyendo con *Festuca rubra* y *Lotus corniculatus* a la regeneración del césped.

SUBASOCIACIONES Y VARIANTES QUE PUEDEN DISTINGUIRSE

La subasociación típica se encuentra en suelos poco inclinados (2-12°), tolerando mayor pendiente en las umbrías frescas; en esta región parece alcanzar su óptimo hacia los 1.400-1.700 m. de altitud (elevación por continentalidad), descendiendo algo en las umbrías con poca pendiente y en los barrancos que gozan de mayor humedad; en la parte baja y laderas muy inclinadas de la parte alta, penetran especies de *Ononidetalia striatae* e incluso de *Aphyl lanthion* (clase *Ononido-Rosmarinetca*), dominantes en los suelos pedregosos de la región; hacia 1.500 m. ya son frecuentes las espe-

cies de *Seslerietalia*, que se convierten en dominantes a partir de 1.700 m.

La subasociación típica es la más estable; hacia ella debe tender el practicultor interesado en mejorar pastizales, por ser con toda seguridad la más productiva en las condiciones climáticas locales; al final estudiaremos las posibilidades prácticas de alcanzar esta etapa estable y productiva. A ella pertenecen los cinco primeros inventarios; los dos primeros son iniciales y se caracterizan por *Valeriana tuberosa*, *Festuca ovina* ssp. *duriuscula*, *F. ovina* var. *glauca*, *Carex humilis*, *Globularia cordifolia* ssp. *cordifolia*, que vimos en condiciones similares en el Turbón (Huesca, 1.600 m.) en agrupación que apenas describimos en otra publicación (3). *Orchis ustulata* y *Helianthemum oelandicum* var. *aragoneense*, ayudan a su caracterización. La degradación de esta lattera data de nuestra Guerra de Liberación (1936-1939), época en la que se construyeron fortificaciones en la cumbre del monte Espinablar de Basarán.

El inv. núm. 3 corresponde a la evolución de una etapa inicial sobre suelo húmedo, que progresa rápidamente hacia la etapa estable; persisten *Brachypodium pinnatum*, *Carex flacca* (*C. glauca*) y *Ononis repens*, típicas de dicha etapa inicial. Una mayor humedad permite la persistencia de algunas orquídeas y otras plantas del *Mesobromion* centroeuropeo.

El inv. núm. 4 corresponde a la umbría del Monte Espinablar, cerca de la localidad de los 1 y 2, pero con césped bien cerrado y muy denso. Considero este inventario como muy típico, por la abundancia de especies que agradecen la acidificación superficial.

El inv. núm. 5 corresponde a la tasca que coloniza la umbría próxima al collado de la Cruz de Piedra, con césped algo alterado por reciente repoblación con *Pinus silvestris*. El ganado frecuenta este collado, situado en el paso de la gran cañada de los traslumbantes que siguen la divisoria entre los ríos Gállego y Ara. *Trifolium repens* y la abundancia de *Lotus corniculatus* indican una acción intensa del ganado.

En esta subasociación típica abundan las características de la asociación, alianza y diferenciales locales del *Mesobromion* aragones, junto con algunas acidófilas del *Nardion*; de ellas excluimos *Botrychium lunaria* que en la región parece más ligada al *Mesobromion normal*.

Koeleria pyramidata es muy resistente al pastoreo y a la descarbonatación superficial, comportándose como acidófila y buena diferencial de la subasociación que ahora describimos. *Thesium pyrenaicum*, afín a *T. pratense*, es igualmente una buena diferencial, junto con *Polygala oxyptera*, las pequeñas *Euphrasia* y las acidófilas del *Nardion*. *Trifolium ochroleucum* y *Helianthemum nummularium* ssp. *pyrenaicum*, prefieren los pastizales formados por el ganado en masas forestales. *Gentiana campestris* es una buena diferencial del óptimo de la subasociación:

Subasociación con Campanula rapunculoides.—Es la que se encuentra en la parte baja, precisamente en lugares con mayor humedad que la normal y muy influídos por el hombre y su ganado; coloniza los cultivos abandonados y encespedados progresivamente.

Entre 1.300 y 1.400 m. de altitud, con acción antropozoógena intensa, apenas pueden formarse tascas cerradas más que en los lugares con cierta humedad y muy frecuentados por el ganado; observamos esta subasociación en la cercanía de fuentes, precisamente donde el ganado espera para abreviar. Se origina tanto en cultivos antiguos como en márgenes con desbroce del matorral.

Cuando la humedad es menor, o sea, en las condiciones más generales de la región, se desarrollan agrupaciones equivalentes al *Xerobromion* europeo, caracterizadas por la abundancia de *Festuca ovina* (var. *glauca* y ssp. *duriuscula*), junto con muchas especies de *Ononido-Rosmarinetea*; con seguridad, todos estos pastos secos pueden referirse a *Ononidetalia striatae*, o sea, agrupaciones típicamente mediterráneas.

Las plantas mencionadas indican un verano más seco y caluroso, a pesar de la presencia de muchas especies de *Arrhenatheretalia*, que aprovechan la humedad primaveral y las deyecciones aportadas por el ganado; las mejores diferenciales se encuentran en este grupo, como *Trisetaria flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Phleum nodosum*, *Rhinanthus mediterraneus*, *Knautia arvensis* y *Centaurea* gr. *jacea*, que resisten muy bien la sequía estival sin morir; todas ellas son plantas abundantes en los «fenales» aragoneses. *Campanula rapunculoides*, es una ruderal calcícola exigente en humedad primaveral y suelo poco profundo, muy pedregoso; nos parece la mejor diferencial de la subasociación. *Sedum micrathum*, *S. acre* y *Arenaria serpyllifolia* indican claramente el período seco

estival y un césped poco denso por la misma causa. *Centaurea scabiosa*, *Onobrychis sativa* y *Phleum nodosum*, son iniciales de la subasociación en lugares muy influidos por el hombre, particularmente cultivos abandonados. Los cuatro últimos inventarios (del 11 al 14), pertenecen claramente a esta subasociación con *Campanula rapunculoides*.

Cinco inventarios (del 6 al 10) no pueden atribuirse con seguridad a ninguna de las dos subasociaciones descritas; inten aremos caracterizar algunas variantes que más adelante podrían entrar a formar parte de otras subasociaciones, precisamente cuando se conozcan mejor las tascas de los montes del Prepirineo aragonés.

El inv. núm. 6, corresponde a las proximidades de la Fuente Alta de Basarán, junto a los lavaderos públicos de la población y no muy lejos de los prados de guadaña. Es un margen húmedo, con césped cerrado y pastado por el ganado que frecuenta el abrevadero; se caracteriza por la abundancia de *Leontodon hispidus*, junto con *Prunella grandiflora* y *Phytocuma orbiculare*, plantas que parecen indicar un origen del prado a partir de agrupaciones de *Prunetalia*, por desbroce y acción posterior del ganado.

El inventario núm. 7, corresponde al margen del camino en la entrada de la corraliza de Lacótel; el ganado pisa mucho y come mientras espera poder entrar por la puerta de la corraliza; pisoteo, orines y sirle, explican su composición florística, en la que domina *Trifolium repens*; *Plantago lanceolata*, *Merendera pyrenaea*, *Lolium perenne* y *Veronica arvensis*, contribuyen a caracterizar esta variante, la más próxima al *Merendero-Cynosuretum* de Tüxen.

El inv. núm. 8 corresponde a Fiscal, umbría del monte Canciás, collado de Borraestre, en lugar muy frecuentado por el ganado que pasta el monte. Pastoreo, pisoteo y deyecciones, eliminaron especies de *Ononido-Rosmarinetea* como *Koeleria vallesiana*, *Genista horrida*, *Helictotrichon pratense* ssp. *ibericum*, *Globularia cordifolia* y *Anthyllis montana* que forman la etapa inicial y persisten en laderas más inclinadas. Quedan como diferenciales. *Viola rupetris*, *Poa angustifolia*, *Alchemilla* gr. *pubescens* y *Carex humilis*; en las depresiones algo húmedas se encuentran *Luzula campestris* y *Cirsium acaule*.

El inv. núm. 9 corresponde a Basarán, cercanías de la Fuente y no muy lejos de los lavaderos (cf. inv. núm. 6). Parece algo

heterogéneo, acaso por desigualdad en la profundidad del suelo. En gran parte podría entrar en la misma variante del núm. 6, distinguiéndose por la abundancia del *Cirsium acaule*, *Onobrychis gr. supina* y *Botrychium lunaria*.

El inv. núm. 10 corresponde a un monte más seco, umbría de la Peña Montañesa, cerca de Laspuña; es el collado Cereza, frecuentado por los rebaños que pastan el monte. Lo más característico de esta variante es la abundancia de especies de *Ononido-Rosmarinetea*, como *Koeleria vallesiana*, *Genista horrida* y *Carduncellus monspeliensium*; todas ellas indican un verano menos lluvioso y muy soleado. Este tipo de pasto es muy raro en Peña Montañesa; dominan los más secos del *Aphyllanthion* y del *Genistion lobelli*, hasta que en la parte alta (1.600-1.800 m.) entran en contacto con el *Festucion scopariae* culminícola.

IMPORTANCIA DE LA TASCA ARAGONESA

Estamos convencidos de que el estudio de estos pastos rasos y densos, verdes casi todo el verano, presenta un interés práctico; son muy productivos, encontrándose algo independizados de las veleidades climáticas.

Todo el mundo conoce las necesidades del ganado lanar y los investigadores están de acuerdo que el mejor pasto debe ser corto y nutritivo, para permitir el pastoreo reiterado sin que la hierba pierda mucha vitalidad.

Festuca rubra ssp. *rubra*, *Koeleria pyramidata*, *Trifolium montanum*, *Poa alpina*, *Medicago suffruticosa*, *Plantago media*, *Agrostis tenuis*, *Hippocrepis comosa* y muy particularmente la estirpe especial de *Lotus corniculatus*, forman céspedes densos y muy nutritivos en las condiciones climáticas de la región que ahora estudiamos. Por selección podría aún forzarse algo su productividad, existiendo la posibilidad de poder sembrar en suelos profundos pastos similares a los del *Mesobromion*, pero más apetecibles y productivos.

Todas estas plantas presentan una buena relación entre raíz y parte aérea, de suerte que mantienen una raíz potente a pesar del pastoreo reiterado, cualidad que poseen muy pocas plantas forrajeras; crecen por renuevos laterales y son muy postradas, aún

al cultivarlas aisladas (5), de suerte que pueden someterse a ciclos pastorales muy cortos o casi continuos, sin que su aparato radical se debilite grandemente; por esta causa resisten cortos períodos secos y soleados.

Este tipo de crecimiento en céspedes densos, con muchos brotes por unidad de superficie (ciertamente lo más interesante para la producción de pasto) y una gran densidad, con sólo una talla de pocos (3-5) centímetros, crea un ambiente húmedo en la superficie del suelo que permite resistir mejor las cortas sequías. Este pasto raso se adapta a la explotación tradicional con ganado lanar, se aproxima al ideal teórico y creo que permite esperar un incremento notable en su producción seleccionando individualmente sus principales componentes.

Seguramente por selección aún podría forzarse la producción de renuevo —característica esencial de las plantas de pasto—, su velocidad de crecimiento y creo que también su apetecibilidad. No queremos insistir en estos aspectos; lo dicho basta para comprender la necesidad de realizar el estudio teórico de la productividad de este tipo de pasto, dirigiendo la selección de ecotipos naturales en el sentido de una mayor adaptación al medio físico y biológico (de la fitocenosis y de la biocenosis, es decir con el animal que pasta), aumentando al mismo tiempo su producción y apetecibilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) BOLÓS, O. DE: *La Vegetació de la Plana de Vie*. «Institut d'Estudis Catalans». Atx. Sec. Ciències, XXVI. Barcelona, 1959.
- (2) — — MONTERRAT, P.: *Guía de la Excursión de la Soc. Intern. de Fitosociología, mayo de 1960*. En ciclostil. Barcelona, 1960.
- (3) MONTERRAT, P.: *El Turbón y su flora*. «Pirineos», 9 (28-30). Zaragoza, 1953.
- (4) — — *Los pastizales aragoneses*. «Dir. Gen. de Montes». Madrid, 1956.
- (5) — — *Selección y pastizales*. «Montes», 13 (77), Madrid, 1957.
- (6) TÜXEN, R., col. OBERDORFER, E.: *Eurosibirische Phanerogamen Gesellschaften spaniens*. «Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich». Heft 32.
- (7) BRAUN-BLANQUET, J., y MOOR, M.: *Prodromus der Pflanzengesellschaften*. 5 «Verband des Bromion erecti». Montpellier, 1938.

Schkuhria pinnata (Lam.) O. Kuntze; adventicia nueva para la Flora Española

por

MANUEL CALDUCH ALMELA
Becario del Instituto A. J. Cavanilles

La provincia de Castellón presenta en su vegetación una extensa pléyade de plantas exóticas, en grado diferente de adaptación y expansión, procedentes de apartadas regiones del globo que gozan de parecida condición climática o solamente térmica. Esta característica no es exclusiva de esta provincia. En realidad puede hacerse extensiva a todas las demás provincias españolas, aunque más acusadamente a todas las litorales. Si damos al factor antropocoro un papel predominante en estas invasiones, tendremos que creer necesariamente que este fenómeno tuvo ya sus inicios en plena prehistoria. Sería difícil, a estas alturas, determinar con certeza todos los componentes de nuestra Flora que deben ser incluídos en esta consideración. Sin embargo, el problema se simplifica mucho cuando se trata de penetraciones que tuvieron lugar en el siglo anterior al nuestro, y más aún cuando, de la aparición y expansión de una determinada especie, ha sido testigo la actual generación.

Refiriéndonos solamente a las adventicias, de reciente o reciente introducción, podemos observar que existe entre ellas una manifiesta propiedad común. Se trata casi siempre de plantas ruderales. Y aquí damos a este calificativo la mayor latitud posible. Puede que ganáramos en precisión refiriéndolas a la *paranthrophytia* de H. del Villar. Son, por tanto, plantas de apetencias nitrófilas y propias de los suelos modificados; rellanos de insta-

laciones portuarias y ferrocarriles; taludes, cunetas y bordes de los caminos; zonas pisoteadas de urbanización descuidada; amontonamientos de ruinas, escombros o desperdicios industriales; y, por último, son especies que encuentran cobijo en la amplia gama de tierras cultivadas, ya sean campos de arroz, huertos de frutales, huertas de sembradura, secanos de cultivo arbóreo o herbáceo... Son, frecuentemente, plantas anuales tardías o geofitos de ciclo otoñal. Y aun, alguno de éstos, de tan exagerada condición serotina en su floración, que no le es ya dado alcanzar la madurez de sus frutos y vive y aun penosamente se extiende de precario y solamente por medios vegetativos, expuesto siempre a perder, por la más pequeña intervención humana, la posición ocupada y mantenida durante muchos años, contra toda clase de adversidades.

A denunciar la expansión de una nueva adventicia van encaminadas estas líneas.

Por tratarse de una especie suramericana, no figura descrita en ninguna Flora de los países vecinos nuestros. Por esto creo conveniente acompañar su descripción con detalles suficientes para su fácil reconocimiento y determinación.

Como un avance que ilustre sobre sus preferencias sociológicas, incluyo una sucinta nota resumen de inventarios alzados en el campo.

* * *

Planta herbácea anual de 0.25 a 0.75 m. de altura. No olorosa y tampoco viscosa. Sin látex. Muy ramificada en los dos tercios superiores y con los ramos patentes.

Raíz axonomorfa, robusta.

Tallo rollizo, estriado y lampiño. Ramos; con escasos pelos cortos, gruesos, pediculados y aplicados, que aumentan en número hacia los extremos de las ramificaciones, y aún más en los pedúnculos.

Hojas; las inferiores caducas, dejando amplia cicatriz resaltada en el tallo; las medianas pinati o bipinatisectas, con segmentos lineales; las superiores bracteiformes lineales y enteras. Todas con múltiples excavaciones en el envés que, muchas veces, están rellenas de una materia sólida, oscura y brillante, de aspecto re-

sinoso. Muy escasos los pelos aplicados, más delgados y más largos que los del tallo.

Floración muy abundante. Inflorescencia en racimo compuesto cimoso-corimboso flojo.

Calátides largamente pedunculadas (1-3 cm.). Periclinio cónico, casi cilíndrico, fuertemente aplicado en la floración, y abierto y



Schkuhria pinnata. A: Inflorescencia en tamaño natural. B: Flor, muy aumentada (tomada de Cabrera).

casi patente en la madurez. Calículo de 2 bractéolas lineares, aplicadas, desiguales; la mayor $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ de las brácteas del periclinio. Este, de 5 brácteas de 5-6 mm. de largo y cerca de 2 de ancho, en dos series, ahovadas, cuneiformes, verde-agrisadas en la flor y purpurinas en la fructificación. Un nervio principal y otros secundarios, todos paralelos. Con amplio margen escarioso, amarillento o francamente amarillo.

Las brácteas del involucre y las bractéolas del calículo con glándulas en el dorso, similares a las de las hojas.

Receptáculo cóncavo, alveolado, desnudo. Flores amarillas. Una

lígula. Cuatro flósculos (alguna vez 5, muy raramente 3). Tubo de la corola estrecho, verde, con muchos pelos gruesos, transparentes, rematados en una pequeña esférula. Flósculos con limbo de longitud igual al tubo, bruscamente ensanchado en la base y quinquedentado. Lígulas y flósculos con alguna glándula en el limbo.

Estambres con las anteras cortamente apiculadas en la base, y de color anaranjado, más oscuro que las corolas. Estilo robusto, de grosor uniforme en toda su longitud, y lampiño.

Estigmas gruesos, curvados, divaricados y con ápice truncado. En la lígula, muy aparentes. En el flósculo, estambres y estigmas incluidos.

Aquenios piramidal-alargados de sección cuadrangular, con pelos aplicados en la base, y también con pelos aplicados y de longitud decreciente de la base al ápice, a todo lo largo de las aristas laterales. Las caras del aquenio asurcadas y las aristas un poco engrosadas. El aquenio de la flor femenina ligeramente más corto que sus compañeros.

Vilano formado por 8 páleas o escamas: 4 que se corresponden con las caras del aquenio y 4, angulares, que lo hacen con los vértices. En cuanto a la forma de unas y otras pueden variar, desde subiguales a completamente diferentes.

Pueden describirse dos tipos extremos.

El tipo a.—Páleas subiguales, todas más largas que el tubo de la corola, pero más cortas que la longitud total de ésta: siendo las angulares un poco mayores que las otras: todas inermes, con ápice redondeado y limbo con muchos trazos purpúreo-oscuros, rectilíneos, semejando segmentos engrosados de nervios. Una mancha, del mismo color que estos trazos, llena toda la uña, prolongando hacia el ápice su parte central que alcanza escasamente la mitad del limbo de la pálea. Este, lacerado-inciso siguiendo la línea de las nervaduras. Páleas casi patentes en la madurez. Este tipo concuerda bien con las *ssp. typica* Cabrera descrita por el Prof. Sandwith, tomándolo seguramente de un trabajo del profesor Cabrera fechado en 1932, el cual no me ha sido dado consultar. En la revisión de Heisser fechada en 1945 y en la Flora de Buenos Aires del mismo Cabrera (1953) figura esta variedad como especie tipo, con el mismo taxon, *S. pinnata* (Lamb.) O. Kuntze, que encabeza estas líneas.

El tipo b.—Páleas muy desiguales. Las 4 correspondientes a

las caras un poco más largas que el tubo de la corola e inermes y las 4 angulares, lanceolodas, atenuadas, muy rara vez —y solo una de las páleas— prolongada en mucrón, pero, en general, francamente aristadas y siempre un poco más largas que toda la corola. Un poco pelosas en el dorso, así como las aristas. Todas las páleas con muy pocos trazos oscuros en el limbo, y con bordes lacerado-incisos. La uña presenta una mancha triangular, alargada, fuertemente coloreada como los trazos antes descritos, que se prolonga casi hasta el borde del limbo en las páleas inermes y se continua por toda la longitud de la arista en las otras. En la madurez, las páleas son casi patentes. Concuerda bien con la *S. pinnata* var. *abrotanoides* (Roth.), Cabrera, tal como se describe esta var. en las tres fuentes consultadas. Creo que esta cita es la primera para España, aunque no lo sea para Europa. Es frecuente hallarla, en Inglaterra, localizada en las proximidades de los «docks» (Sandwith). Y según Heusser, la variedad se cultiva en París.

Testes: Herbario del Kew's Garden, Herbario del Jardín Botánico de Madrid, Herbario del Instituto Botánico Municipal de Barcelona y en mi herbario.

* * *

Encontré esta adventicia por primera vez en noviembre del año 54. La busqué nuevamente al año siguiente, por la misma fecha y en el mismo lugar, y no la encontré. Esto le restó importancia al primer hallazgo. Un nuevo encuentro casual, mediado noviembre del 55, renovó mi interés y me hizo planear su minuciosa búsqueda para el siguiente otoño. Fue en septiembre y octubre del año 56 cuando llegué a la convicción de que esta especie, perfectamente adaptada al clima, estaba extendida por todo el término de Benicasim, y que en adelante habría de contar con ella como componente habitual de la Flora de nuestro país. Al mismo tiempo y dada la gran cantidad de semillas que produce, cabía esperar la invasión de todos nuestros campos de secano y los bordes de los caminos. Creyendo que pudiera tener algún interés la observación de su comportamiento sociológico, levanté un gran número de inventarios en los diferentes años transcurridos desde entonces y en todos los lugares en que esta planta se hallaba presente.

Aunque mis primeros hallazgos los realicé en el talud de un

camino y en la cuneta de una carretera, la observación posterior me persuadió que hubiera sido un error catalogarla como planta exclusiva o preferentemente viaria, ya que su abundancia y aún su misma preferencia en este habitat parece ser un poco accidental, puesto que no es constante en los mismos lugares y en el curso de los años sucesivos. En cambio, en los viñedos y rastros ocurre todo lo contrario, pues es seguro volver a encontrarla de nuevo todos los años en los mismos sitios en que se la encontró en años anteriores. Por esto he preferido, de momento, tener en cuenta solamente los inventarios levantados en aquellas parcelas de cultivos donde la *Schkura* hace acto de presencia, para tratar así de reconocer las preferencias sociológicas de esta adventicia. Intencionadamente, pues, he dejado de lado todos aquellos inventarios motivados por la presencia, más o menos ocasional y a veces efímera, de esta especie, en el complicado mosaico sociológico de las cunetas y orillas de los caminos.

Cuarenta inventarios he elegido entre mis notas, todos ellos alzados en tierras de labor. Seguidamente describo sus características:

- 22 inv. (500 m² cada uno) en viñedos. Inventariando solamente la parte central de los mismos, en la que tiene menos influencia la vegetación de los ribazos y senderos vecinos y donde esta especie suele alcanzar su más alto índice de cobertura.
 - 6 » (de 50 a 100 m²) en viñedos también, pero constreñidos a las hoyas o partes bajas más húmedas y, por tanto, con más densidad de vegetación acompañante.
 - 2 » (50 m²) en dos estrechas fajas de viñado, lindantes con el ribazo de la parte inferior y con características sociológicas semejantes a las de los 6 inventarios anteriores.
 - 5 » (de 100 m²) en rastros de cereales, aún sin labrar.
 - 1 » (de 2.000 m²) en un rastrojo de garbanzos, también sin labrar.
- Todos con coberturas que oscilan de 40 a 100 por 100. Los que siguen llevan índices mucho más bajos.
- 1 » (de 200 m²) en una rastrosjera labrada y sembrada de guisantes.
 - 1 » En una hoya de una finca de algarrobos bien llevada.
 - 1 » En una parcela de olivos, labrada y tablada.

- 1 » En una parcela nueva de naranjal de dos años, sembrada de judías en las calles o tablas.

Con los datos de los 40 inventarios, he confeccionado una lista con expresión del grado de presencia y cobertura, anotando además para cada especie su significación sociológica, ateniéndome para ello a las opiniones expresadas por el Prof. Braun-Blanquet y colaboradores (Prodromus: *Rudereto-Secalinetea*) y los doctores A. y O. de Bolós (*Vegetación de las comarcas barcelonesas*). Con todos estos datos he ordenado el cuadro de asociación que se acompaña. Le considero como expresión de una ass. *Diploaxis eruroides-Amaranthus Delilei* Br. Bl. (1931), empobrecida en sus especies características. La forma de cultivo de estos viñedos, repetida y cuidadosamente labrados a lo largo de una primavera—que a este fin empieza en los últimos días de enero y termina en los primeros de mayo—, ha de ser necesariamente una de las causas de este empobrecimiento. La reiteración de las labores tiene forzosamente que seleccionar una vegetación con gran predominio de anuales tardías o de ciclo otoñal, con muy corta representación de geofitos con tubérculos o rizomas. Y aún algunos de éstos (*Sorghum*, *Cynodon*) no pueden alcanzar su óptimo, porque son particularmente perseguidos, con útiles de mano, por los viticultores. He creído conveniente no incluir la *Schkuhria* en este cuadro de asociación, para no inducir a error a quien lea, pues de no hacerlo así y dada la orientación que he dado a mi trabajo, hubiera tenido que adjudicarle un grado de presencia *V* que no sería real, puesto que esta especie no se presenta en todos, ni siquiera en la mayoría de lo viñedos. Su índice de cobertura es muy variable, pues va desde unos, muy pocos, pies por inventario, hasta coberturas de más de 80 por 100 de la superficie estudiada.

Esta misma variabilidad la presentan las demás especies inventariadas. El índice de cobertura expresado en el cuadro es el máximo alcanzado en uno de los inventarios. El grado de presencia no lo he expresado más que en las especies anotadas en más del 10 por 100 de los inventarios. Las especies anotadas en menos del 10 por 100 de los inventarios van señaladas con una +.

Asociación Diplotaxis erucoides-Amaranthus Delilei Br. Bl. 1931

Características de la Asociación.

<i>Eragrostis Barrelieri</i>	IV
<i>Sorghum Halepense</i>	II
<i>Diplotaxis erucoides</i>	I
<i>Solanum nigrum</i>	+

Características de Alianza.

<i>Heliotropium europeum</i>	IV
<i>Digitaria sanguinalis</i>	III
<i>Portulaca oleracea</i>	III
<i>Amaranthus retroflexus</i> (s. l.)	+

Características de Orden.

<i>Tribulus terrestris</i>	II
<i>Setaria verticillata</i>	I
<i>Alyssum maritimum</i>	I

Características de Clase.

<i>Chenopodium album</i>	IV
<i>Cyperus rotundus</i>	IV
<i>Polygonum aviculare</i>	I
<i>Setaria glauca</i>	+
<i>Lolium rigidum</i>	+

Compañeras.

<i>Convolvulus arvensis</i>	III
<i>Sonchus tenerrimus</i>	II
<i>Cynodon dactylon</i>	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	+

Transgresivas de asociación.

<i>Echinochloa colonna</i>	II
<i>Chenopodium Botrys</i>	+

Transgresivas de alianza.

<i>Amaranthus blitoides</i>	V
<i>Conyza ambigua</i>	II
<i>Chenopodium murale</i>	+
<i>Kentrophyllum lanatum</i>	+
<i>Bromus rubens</i>	+

Trangresivas de orden.

<i>Polygonum convolvulus</i>	+
------------------------------	---

Transgresivas de clase.

<i>Chondrilla juncea</i>	III
<i>Salsola kali</i>	II
<i>Euphorbia serrata</i>	+
<i>Pallenis spinosa</i>	+

Acompañantes locales.

<i>Tagetes minuta</i>	V
<i>Tragus racemosus</i>	III
<i>Bidens bipinnatus</i>	II
<i>Euphorbia segetalis</i>	II
<i>Conyza Naudini</i>	I
<i>Artemisia campestris</i>	+
<i>Inula viscosa</i>	+
<i>Echinocloa eruciformis</i>	+
<i>Picridium vulgare</i>	+
<i>Anthirrinum orontium</i>	+
<i>Aster squamatus</i>	+

Toda la vegetación espontánea de los campos de labor se mostraba, en este septiembre, muy afectada por la sequía. Tal vez *Schkuhria* y *Sorghum* fueran las dos únicas especies inventariadas que se presentaban con vigor y lozanía. *Tagetes minuta*, más higrófila que la *Schkuhria*, aun acusando en su aparato foliar la falta de humedad, lograba sostenerse. No así *Bidens bipinnatus*, que aunque nunca suele alcanzar en los labrantíos su altura normal (de 60 cm a 1 m.), está este año tan marchita que seguramente no llegará ni a florecer, salvo que haya en octubre alguna lluvia salvadora.

Y aquí me parece oportuno insertar un comentario digresivo sobre esta *Bidens*, para hacer notar que en algunas cunetas de la carretera general, sombreadas por añosos pinos y vecinas a los naranjales, sorregadas por los excedentes del riego y por tanto más que sobradas de nitrógeno de origen químico, se desarrolla, a veces, una curiosa comunidad de esta especie —lujuriante, densísima y negreándole el verde a fuer de lozana— acompañada de *Bidens pilosus* L. var. *leucanthus* (L.) Engl. y *Amaranthus albus*, en la cual estas dos últimas especies alcanzan la altura de un hombre y la *B. bipinnatus* llega a sobrepasar ampliamente los dos metros.

Parece inexplicable que la *Schkuhria* —de la cual he hallado a veces pies muy alejados de la zona en estudio— no haya logrado aún perdurar fuera del término municipal de Benicasim y que aun dentro de este término no esté extendida uniformemente por todo él. En realidad puede decirse que sólo ocupa, con brascas soluciones de continuidad, áreas no muy extensas del llano. Y he creído observar que éstas áreas son precisamente aquéllas en que más difícil es encontrar cantos rodados calizos, en el suelo sabulopedregoso característico de estos ricos viñedos. Si, efectivamente, esto es tan sencillo como yo he creído verlo y nos muestra, por tanto, una vocación calcífuga de esta planta, podría tal vez explicarnos su pertinaz acantonamiento en este excéntrico, reducido y diferente rincón de la Plana, hijo de la erosión de los rodenos de la vecina sierra del Desierto de las Palmas.

Nunca he encontrado esta especie en los viñedos cercanos al mar. Las dos estaciones más altas en que la he visto no alcanzan los 150 m. de cota.

El hábito de esta planta le ha acarreado por parte de los labradores el nombre vulgar de «pinets». Y especificando aún más, el de «pinets redons», estableciendo al calificarla así una clara distinción con *Tagetes* (también monopódica como los pinos, pero de ramos aplicados), al cual designan con el nombre de «pinets pudents», destacando con el adjetivo el penetrante aroma (que no les es nada grato) de esta especie particularmente odiosa para ellos, debido a que, por la tenacidad de su robusto tallo que permanece enhiesto en el campo después de seco, entorpece grandemente el libre juego del arado.

Las reses lanares nunca muerden la *Tagetes*. En cambio muerden alguna vez a la *Schkuhria*. Seguramente por desconocimiento o equivocación, porque, en realidad, nunca llegan a comerla.

Según la opinión más extendida entre los labradores, esta planta apareció en Benicasim, por primera vez, en los años de nuestra guerra, y lo hizo en las tierras vecinas a una finca donde se había montado una importante granja avícola. Desde allí fue, prontamente, extendiéndose por todo el término municipal.

¿Podrían haber llegado sus diásporas, mezcladas como cizaña, entre los granos de algún cereal de verano destinado a pienso de las aves? Desde luego, podría ser. Pero, con certeza, no puedo ni asentir ni objetar.

Entre los viticultores no es considerada planta perniciosa, pues su ciclo, tan tardío, es posterior a la temprana vendimia de la uva moscatel. Entorpece muy poco o nada las labores primaverales, porque antes de llegar el tiempo del laboreo ya ha desaparecido de los campos, descompuesta o barrida por el viento. En algunos sembrados de legumbres otoñales suelen, para evitar competencias, practicar a principios de la estación una escarda a mano descuajando la planta a tirón.

* * *

Como farmacéutico me siento obligado a dar una pequeña referencia de la posible utilidad de esta planta. Claro está, que la

referencia sobre esta utilidad ha de ser, necesariamente, noticia de segunda o tercera mano.

El Prof. Heisser dice en su trabajo que, «*Schkuhria pinnata* y sus variedades, y quizá también la especie *S. anthemoidea*, tienen uso en medicina popular». Alguna de estas especies se usan como repelentes de los insectos o insecticidas, en particular para matar pulgas. La *Schkuhria* merece una investigación más profunda en este aspecto. Una observación interesante, hecha durante este estudio, fue que las especies del herbario, de este género, estaban libres de injurias de los insectos».

Y cita, que O'Donnell y Rodríguez (autores argentinos) consideran la *Schkuhria pinnata* como planta medicinal.

Y el Prof. Cabrera, por su parte, confirma que la *S. pinnata* es «insecticida» y añade además que «su nombre vulgar argentino» es «Matapulgas» y «Canchalagua».

* * *

Para terminar, debo dar pública muestra de agradecimiento a los sabios botánicos que me han ayudado a vencer las dificultades inherentes no a la cuestión en sí, sino más bien a las derivadas de mi aislamiento y de la carencia absoluta de material bibliográfico. Debo destacar, en primer lugar, a los Profs. Dres. A. y O. de Bolós, que ya desde el primer hallazgo me orientaron en la determinación del género y posteriormente me pusieron en relación con el Prof. Noel Y. Sandwith, del Kew's Garden. A este ilustre botánico debo agradecerle, antes que nada, su valiosa opinión, completada con el envío de un trabajo suyo, que hubiera bastado por sí solo para determinar correctamente esta especie, y permitiéndome además la puesta al día con las citas bibliográficas pertinentes. A mi antiguo Profesor y siempre muy dilecto maestro el Dr. Font y Quer, y a mi buen amigo el Dr. E. Fernández Galiano, que me facilitaron el resto de la corta, pero suficiente bibliografía que he podido consultar. Y por último, al Prof. Dr. Salvador Rivas Goday, que con su habitual condescendencia y bondad ha querido revisar y corregir el cuadro de asociación que resume mis inventarios sociológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÓS Y VAYREDA, DR. A. DE: *Vegetación de las comarcas barcelonesas*. Barcelona, 1950.
- BOLÓS, O. DE y MARCOS, A.: *Algunas adventicias notables en el Euphorbietum Eleusinetum geminatae (ass. nova)*. «Collectanea Botánica», vol. III, fasc. III.
- BRAUN-BLANQUET y col.: *Prodrome des groupements végétaux*. Fasc. III (Classe des Rudereto-Secalinetales). Montpellier, 1936.
- CABRERA, A. L.: *Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires*. Buenos Aires, 1953.
- FONT QUER, P.: *Diccionario de Botánica*. Barcelona, 1953.
- HEISSER CHARLES, B. JR.: *A revision of the genus Schkuhria*. «Annals of the Missouri Botanical Garden», vol. 32, núm. 3, sept. 1945.
- SANDWITH NOEL, Y.: *Schkuhria in the British plant list*. «Report of The Botanical Society and Exchange Club of the British Isles», for 1939/40.

COMENTARIOS Y NOTAS

PRIMERA REUNION CIENTIFICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA EL ESTUDIO DE PASTOS

La Primera Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de Pastos, se celebró en Zaragoza conforme al programa previsto, en los días 27 al 30 de octubre de 1960. Las sesiones de trabajo se desarrollaron en el Salón de Actos de la excelentísima Diputación Provincial y en el de la Estación Experimental «Aula Dei».

Han contribuido a la organización, desplazamientos, excursiones y publicaciones de esta Primera Reunión Científica, también mediante ayuda económica, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el Patrimonio Forestal del Estado, la Brigada Forestal de Aragón y la Fundación «Juan March».

Debido a ser esta la primera reunión de la Sociedad, se ha tenido especial interés en plantear cuestiones de carácter general dentro del estudio de los pastos españoles, metodología, clasificación, cartografía y valoración de nuestros pastos, así como sobre las posibilidades de mejora que presentan realmente los más importantes tipos de pastos. A este espíritu se han atendido las Ponencias presentadas, cuya discusión dió lugar a un amplio intercambio de ideas, puesto que en ella incidían los puntos de vista de participantes, socios y no socios, interesados en los pastos por criterios de signo bien distinto: botánicos, agrónomos, forestales, veterinarios y ganaderos. Con lo cual se cumple uno de los fines primarios de la Sociedad.

Las conclusiones más importantes derivadas de esta Primera Reunión, se refieren, por tanto, a este temario.

Los datos que proporcionan el estudio geobotánico y fitosociológico se consideran de gran utilidad para la explotación y mejora de los pastos. Sin embargo, dado que sólo en pocos casos se realizan estos estudios simultáneamente por técnicos en ambas ramas, para hacer los trabajos fitosociológicos más eficaces, se espera que los especialistas establezcan unas claves que permitan el rápido reconocimiento sobre el terreno de las agrupaciones vegetales de pastos. Empleando a ser posible denominaciones locales o comunes que se correspondan con las científicas.

El problema de la nomenclatura de los pastos españoles, es

considerado como labor específica de la Sociedad, que se propone la definición de un glosario pastoral. Ha quedado encargada una Comisión para redactar un diccionario de conceptos científicos que pudieran ser la base de una clasificación de pastos.

Intimamente ligada a estas cuestiones está la cartografía de los pastos españoles; con los conocimientos actuales sólo parece posible la realización de un mapa de conjunto de nuestros pastos a escala 1:1.000.000. Aunque el problema de la escala está definido por el tipo de vegetación y el fin que se persiga en su estudio, y por lo tanto, en la práctica, sólo serán útiles mapas regionales a escalas mucho mayores de la indicada como *normal*.

En la valoración de los pastos se ha considerado de interés fundamental la expresión de la producción estacional en la materia seca, y para hacer posible la comparación de los distintos tipos de pastos, la del total de nutrientes digestibles.

La experiencia adquirida hasta el momento actual en el conocimiento, explotación y mejora de nuestros pastos, ha alcanzado un nivel que hace pasar a primer plano las tareas de divulgación, para armonizar debidamente los resultados de la investigación y el ensayo, con su aplicación práctica.

Finalmente, se decidió, en vista de los resultados de este primer Congreso, celebrar la Segunda Reunión Científica de la Sociedad en Galicia, en la primera quincena de julio de 1961.

M. OCAÑA

XXV CONGRESO LUSO-ESPAÑOL PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

En Sevilla, durante los días 23-26 de noviembre de 1960, se celebró el XXV Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, siguiendo así las tradicionales Reuniones de los científicos de Portugal y España, que se vienen celebrando desde hace más de cincuenta años.

Todas las ramas de las ciencias estaban representadas en este Congreso, distribuido en 14 Secciones, celebrándose al propio tiempo diversos Coloquios, la mayoría de ellos referentes a problemas relacionados con la región andaluza.

Haremos referencia especialmente a los trabajos de la Sección 12 (Biología) y de la Sección 14 (Ciencias Agrícolas), las más relacionadas con los trabajos de este Instituto.

Los trabajos de la Sección de Biología comenzaron con el discurso inaugural del profesor don Fernando Galán, que versó sobre *El problema genético del sexo zigótico*. El número de co-

municaciones presentadas fué notable, destacando la lectura de algunas muy interesantes de los botánicos portugueses, especialmente las relacionadas con problemas botánicos de los territorios de Ultramar de la nación vecina. Los trabajos presentados por el personal de este Instituto fueron los siguientes:

Fernández-Galiano Fernández (E.): *El área del Oleo-Ceratomion en Andalucía*.

González Guerrero (P.): *El panorama físico en el Guadarrama*.

Guinea (E.) y Heywood (V. H.): *Taxonomía de Biscutella L. (Cruciferae), en España*.

Rivas Martínez (S.): *Los pisos de vegetación de Sierra Nevada*.

La Sección de Ciencias Agrícolas fué también muy nutrida en el número de comunicaciones, destacando algunas interesantes referentes a problemas de pastos y de cartografía.

Los trabajos presentados por el personal del Instituto fueron los siguientes:

González Guerrero (P.): *El abono gaditano «Ficoguanoides» y su influjo en praticanicultura*.

Rivas Goday (S.): *El complejo climático en la Cartografía y Vegetación*.

Entre las sesiones de trabajo se intercalaron visitas a instalaciones industriales y Centros docentes de investigación, así como recepciones ofrecidas por la Diputación y el Ayuntamiento de Sevilla.

En la sesión de clausura se decidió celebrar el próximo Congreso en la ciudad de Oporto en 1962.

E. F.-GALIANO

OTRAS RELACIONES CIENTIFICAS

Con motivo de la publicación de sus recientes trabajos *Especie y especie biológica en Aristóteles y Aristóteles ante la Biología del Renacimiento y frente a los caminos de la Biología actual*, nuestro compañero el Dr. Alvarez López ha recibido una cordial felicitación del Prof. Dr. J. Bernard Cohen, titular de la cátedra de «History of Science», en la Universidad de Harvard y Presidente del «Committee on Higher Degrees in the History of Science and Learning», de dicha Universidad.

El ilustre investigador norteamericano, añade: «I have been reading there with a great deal of pleasure. and plan to assign them

to the students in my seminar as assigned reading during the coming year».

P. G. G.

NOTA BIBLIOGRAFICA

SAPPA, F. y TOSCO, U.: *Le Pianta e la loro vita*, Instituto Geográfico de Agostini. Novara. Italia. 1961. Tomo I, 482 págs.

La muerte prematura del profesor Sappa interrumpió su labor científica en su época más fecunda. Quedó así interrumpido este extraordinario libro, que no hubiera visto la luz si el profesor Tosco, que fué su gran amigo y colaborador, no hubiera dedicado su esfuerzo a la terminación de la obra.

Cada vez son más frecuentes los libros en los que se pretende poner los conocimientos botánicos al alcance del gran público, pero generalmente adolecen del defecto de prescindir de importantes detalles técnicos en beneficio de detalles espectaculares, que carecen por otra parte de interés científico. En ello consiste precisamente lo original del libro que comentamos, pues si bien sus explicaciones están realizadas de una forma clara y sencilla, no se omiten aspectos científicos complicados, basados en los más modernos estudios de Fisiología, Biología, Morfología, Sistemática y Ecología de las plantas. En el prefacio se dice, que «los autores están convencidos que cuando los fenómenos son complejos, resulta necesario describirlos del modo más simple, pero no simplificarlos hasta reducirlos a pocos hechos generales, de los cuales no resulta el real desenvolvimiento de los fenómenos mismos».

Después de un primer capítulo consistente en una presentación del reino de las plantas, con ejemplos de algunos tipos de vegetales, se prosigue con un estudio de la célula como unidad elemental; en capítulos sucesivos se van estudiando la morfología, la anatomía y la fisiología, y finalmente en dos capítulos se pasa revista a la Sistemática, presentando las plantas más conocidas del reino vegetal.

Las fotografías y dibujos son magníficos, de gran interés botánico y artístico, mereciendo destacarse algunas láminas en color con dibujos originales de uno de los autores (U. Tosco), y la impresión es perfecta.

En resumen, se trata de un libro de lectura amena y agradable, no sólo para los que quieran iniciarse en los secretos de la vida de las plantas, sino también para los ya iniciados.

E. F. GALIANO

Nota. — ANALES DEL INSTITUTO BOTÁNICO A. J. CAVANILLES publicarán notas bibliográficas de aquellas obras de Botánica o Biología, de las que sus autores o editores les remitan un ejemplar.

Otra nota.—En el próximo tomo continuará la publicación de trabajos correspondientes a la Segunda Reunión de Botánica Peninsular.

INDICE

de los nombres científicos especialmente citados en este tomo

- Acrocladium cuspidatum*, 283.
Aegilops ovata, 115.
Agropyron cristatum, 115.
Agropyron elongatum, 115.
Agropyron elongatum × *repens*, 115.
Agrostis stolonifera, 112.
Aichemilla alpina, 128.
Allium vineale, 116.
Alopecurus myosuroides, 112.
Alyssum campestre, 126.
Amblystegium serpens, 283.
Androsace maxima, 138.
Anomodon attenuatus, 282.
Anomodon viticulosus, 282.
Anthyllis vulneraria dillenii, 131.
Antirrhinum sempervirens, 141.
Aphanochaete repens, 181.
Aquilegia pyrenaica, 125.
Arctostaphylos uva-ursi, 167.
Arenaria montana, 125.
Argyrolobium argenteum, 130.
Artemisia herba-alba, 145.
Asperula cynanchica, 143.
Asphodelus cerasiferus, 116.
Asphodelus fistulosus, 116.
Atractylis humilis, 145.
Atrichum undulatum, 279.
Atriplex halimus, 123.
Avena fatua, 112.
Avena pratensis, 112.
Avena sterilis, 112.
Barbilophozia barbata, 277.
Barbula cylindrica, 280.
Barbula reflexa, 280.
Barbula rigidula, 280.
Barbula rubella, 280.
Barbula tophacea, 280.
Barbula unguiculata, 280.
Bartramia Halleriana, 281.
Batrachia ithyphylla, 281.
Beta vulgaris maritima, 123.
Betula pendula, 119.
Blepharostoma trichophyllum, 277.
Botriochloa ischaemum, 111.
Brachypodium phoenicoides, 114.
Brachythecium glareosum, 283.
Brachythecium rivulare, 283.
Brachythecium velutinum, 284.
Bromus macrostachys, 114.
Bryum alpinum, 281.
Bryum argenteum, 281.
Bryum pallescens, 281.
Bryum pseudotriquetrum, 281.
Buffonia tenuifolia, 124.
Dupleurum semicompositum, 137.
Buxbaumia foliosa, 279.
Buxus sempervirens, 134.
Calothrix Braunii, 176.
Calothrix parietina, 175.

- Camphorosma monspeliaca*, 124.
Camptothecium lutescens, 283.
Camptothecium Philoppeanum, 283.
Campylium chrysophyllum, 283.
Campylium Sommerfeltii, 283.
Campylium stellatum, 283.
Cardaria draba, 127.
Carduncellus monspeliensis, 146.
Carex divisa, 115.
Catananche coerulea, 146.
Celtis australis, 122.
Centaurea² conifera, 146.
Centaurea liniflora, 146.
Centaurea melitensis, 145.
Centaurea pectinata, 145.
Centaurea scabiosa, 146.
Centaureum pulchellum, 189.
Cephalozia media, 278.
Ceratodon purpureus, 279.
Chaenorrhynchum serpyllifolium, 141.
Chantransia chalybaea, 183.
Chlorogloea microcystoides, 168.
Chroococcus lithophyllus, 166.
Chroococcus minor, 166.
Chroococcus turgidus, 165.
Chrysanthemum montanum, 145.
Cinclidotus fontinaloides, 280.
Cladophora fracta, 181.
Climacium dendroides, 282.
Comphonema acuminatum, 184.
Convolvulus lineatus, 139.
Coris monspeliensis, 138.
Coronilla minima, 133.
Coronilla scorpioides, 132.
Coryllus avellana, 120.
Cosmarium laeve, 183.
Cosmarium praemorsum, 182.
Cosmarium punctulatum, 182.
Crataegus monogyna, 128.
Cratoneurum commutatum, 283.
Cratoneurum curvicaule, 283.
Cratoneurum falcatum, 283.
Cratoneurum filicinum, 283.
Ctenidium molluscum, 284.
Cuscuta epithymum, 139.
Cymbella ventricosa, 184.
Dactylis glomerata, 113.
Dactylis hispanica, 113.
Delphinium halteratum, 126.
Deschampsia media, 112.
Dicranum scoparium, 279.
Digitalis obscura, 141.
Dipcadi serotinum, 116.
Distichium capillaceum, 279.
Ditrichum flexicaule, 279.
Dorycnium hirsutum, 132.
Dorycnium suffruticosum, 132.
Echinaria capitata, 111.
Echium italicum, 140.
Echium pustulatum, 139.
Eleocharis palustris, 115.
Encalypta ciliata, 279.
Encalypta estreptocarpa, 280.
Equisetum ramosissimum, 110.
Eruca vesicaria, 126.
Erucastrum nasturtiifolium, 127.
Eryngium bourgati, 137.
Erysimum australe, 126.
Eumotis pectinalis, 183.
Euphorbia cyparissia, 134.
Euphorbia serrata, 134.
Eurhynchium murale, 284.
Fagus sylvatica, 120.
Festuca pratensis, 113.
Festuca rubra, 113.
Filago spathulata, 144.
Fissidens adiantoides, 279.
Fissidens cristatus, 279.
Fissidens grandifrons, 279.
Fissidens taxifolius, 279.
Frankenia pulverulenta, 135.
Fraxinus angustifolia, 138.
Fraxinus excelsior, 138.
Frullania dilatata, 278.
Frullania hispanica, 278.
Frullania tamarisci, 278.
Fumana ericoides, 137.
Fumaria parviflora, 126.

Galium erectum gerardi, 143.
Galium verum, 143.
Genista scorpius, 130.
Geranium pyrenaicum, 136.
Geum urbanum, 129.
Glicyrrhiza glabra, 132.
Gomontia codiolifera, 179.
Gongrosira incrustans, 179.
Grimmia apocarpa, 280.
Grimmia descipiens, 280.
Grimmia montana, 280.
Grimmia patens, 280.
Grimmia pulvinata, 280.
Grimmia sulcata, 280.
Gymnostomum recurvirostrum, 280.
Gypsophila repens, 125.

Habrodon perpusillus, 282.
Hedynois cretica, 146.
Helianthemum appeninum, 136.
Helianthemum hirtum, 136.
Helianthemum marifolium, 137.
Helianthemum racemosum, 136.
Helianthemum squamatum, 136.
Helleborus foetidus, 125.
Hervigia ciliata, 282.
Hieracium pilosella, 147.
Hygrohypnum palustre, 283.
Hypnum cupressiforme, 284.

Inula helenioides, 144.
Isopaches Hellerianus, 277.
Isopterygium Mullerianum, 284.
Isopterygium Seligeri, 284.
Isothecium myurum, 283.

Jasonia glutinosa, 144.
Juncus maritimus, 116.
Jungermania tristis, 277.
Juniperus communis, 110.
Juniperus oxycedrus, 110.
Juniperus phoenicea, 110.

Koeleria vallesiana, 112.

Lavandula angustifolia, 141.
Leiocolea bantryensis, 277.
Lejeunea cavifolia, 278.
Lepidium subulatum, 127.
Lepidozia reptans, 277.
Leptodon Smithii, 282.
Leskea nervosa, 282.
Leucodon sciuroides, 282.
Limonium cosyrense, 138.
Linum narbonense, 134.
Linum salsoloides, 133.
Linum sufruticosum, 133.
Lithospermum officinale, 139.
Lolium perenne, 114.
Lolium rigidum, 114.
Lophozia ventricosa, 277.
Lygeum sparteum, 111.
Lyngbya limnotica, 173.

Malva trifida, 135.
Medicago hispida lapacea, 131.
Medicago rigidula, 130.
Medicago turbinata, 131.
Medicago x varia, 130.
Melilotus indica, 131.
Merismopedia punctata, 167.
Metzgeria furcata, 278.
Metzgeria pubescens, 278.
Microcoleus vaginatus, 174.
Microcystis flos-aquae, 166.
Microcystis parasitica, 167.
Mielichhoferia nitida, 280.
Mnium cuspidatum, 281.
Mnium orthorhynchum, 281.
Mnium Seligeri, 281.
Mnium spinosum, 281.
Mnium undulatum, 281.
Moneruca cylindrica, 114.
Myricaria germanica, 136.
Myurella julacea, 282.

Neckera Besseriana, 282.
Neckera complanata, 282.
Neckera crispa, 282.
Nepeta nepetella, 140.

- Oligotrichum incurvum*, 279.
Onobrychis saxatilis, 133.
Ononis fruticosa, 130.
Ononis natrix, 130.
Ononis tridentata, 130.
Ophrys apifera, 117.
Orchis maculata, 117.
Orchis ustulata, 117.
Orthotrichum affine, 281.
Orthotrichum anomalum, 282.
Orthotrichum Lyellii, 282.
Orthotrichum speciosum, 282.
Orthotrichum stramineum, 282.
Orthotrichum striatum, 282.
Orqzopsis paradoxa, 111.
Oscillatoria amphibia, 171.
Oscillatoria formosa, 171.
Oscillatoria irrigua, 169.
Oscillatoria limosa, 170.
Oscillatoria tenuis, 168.

Parapholis incurva, 114.
Pediastrum duplex, 178.
Pellia Fabroniana, 278.
Philonotis calcarea, 281.
Philonotis fontana, 281.
Phleum pratense, 112.
Phlomis herba-venti, 140.
Phormidium foveolanum, 172.
Phormidium incrustatum, 172.
Phormidium luridum, 172.
Phormidium Retzii, 171.
Phyteuma orbiculare, 144.
Pinus clusiana, 110.
Pinus sylvestris, 110.
Pistacia terebinthus, 136.
Plagiochila asplenoides, 277.
Plagiopus Oederi, 281.
Plantago albicans, 142.
Plantago crassifolia, 142.
Plantago media, 142.
Plantago sempervirens, 142.
Platanthera bifolia, 117.
Plectonema Thomasianum, 175.
Pleurozium orthocarpus, 284.
Poa pratensis, 113.

Pogonatum urnigerum, 279.
Pohlia albicans, 281.
Pohlia cruda, 281.
Pohlia Ludwigii, 281.
Pohlia nutans, 281.
Polygala alpestris, 134.
Polygonum equisetiforme, 123.
Polytrichum formosum, 279.
Polytrichum piliferum, 279.
Populus alba, 117.
Populus nigra, 118.
Porella levigata, 278.
Porella platyphylla, 278.
Poterium magnolii, 129.
Poterium polygamum, 129.
Preisia quadrata, 278.
Protococcus viridis, 178.
Prunella vulgaris, 140.
Prunus mahaleb, 129.
Pseudoleskea catenatulata, 282.
Pseudoscleropodium purum, 284.
Pterygandrum filiforme, 284.
Puccinellia distans, 113.

Quercus coccifera, 121.
Quercus faginea, 120.
Quercus ilex rotundifolia, 121.
Quercus petraea, 120.
Quercus pubescens, 120.

Radula complanata, 278.
Radiofilum irregulare, 179.
Ramonda myconi, 142.
Ranunculus acris, 125.
Reboulia hemisphaerica, 278.
Reseda alba, 128.
Reseda lutea, 127.
Retama sphaerocarpa, 129.
Rhacomitrium canescens, 280.
Rhamnus alaternus, 135.
Rhamnus alpina, 135.
Rhinanthus minor, 142.
Rhizoclonium hieroglyphicum, 181.
Rhynchostegiella curviseta, 284.
Rhytiadelphus squarrosus, 284.
Rhytiadelphus triqueter, 284.

- Rhytidium rugosum*, 284.
Riccardia palmata, 278.
Riccardia pinguis, 278.
Riccardia sinuata, 278.
Rivularia dina, 176.
Rosa micrantha, 128.
Rosmarinus officinalis, 141.
Rumex acetosa, 123.

Saelania glaucescens, 279.
Salix alba, 119.
Salix cinerea, 119.
Salix daphnoides, 119.
Salix elaeagnus, 119.
Salsola vermiculata, 124.
Salvia lavaendulifolia, 140.
Sambucus nigra, 143.
Santolina chamaeciparissus, 145.
Sarcocapnos enneaphylla, 126.
Scabium maritima, 144.
Scabiosa monspeliensis, 144.
Scapania aspera, 278.
Scapania undulata, 278.
Scenedesmus obliquus, 177.
Scenedesmus quadricauda, 177.
Schizothrix ericetorum, 173.
Schizothrix fragilis, 173.
Schizothrix vaginata, 174.
Schkuhria pinnata, 305, 307.
Scorzonera laciniata, 147.
Sedum dasyphyllum, 128.
Sedum gipsicolum, 128.
Senecio erucifolius, 145.
Setaria viridis, 111.
Sideritis hirsuta, 141.
Sideritis spinosa, 140.
Silene muscipula, 125.
Silene otites, 125.
Sisymbrium columnae, 127.
Sisymbrium iris, 127.
Sorbus aucuparia, 128.
Spergularia diandra, 124.

Spergularia marina, 124.
Stahelina dubia, 145.
Staurostrum alternans, 182.
Staurostrum polymorphum, 181.
Stigeoclonium tenue, 181.
Stipa tirsia, 280, 291, 292.
Suaeda fruticosa, 124.
Symplocia muralis, 173.
Synedra ulna, 183.

Tamarix gallica, 136.
Tetragonolobus maritimus, 132.
Tetraphis pellucida, 280.
Thesium divaricatum, 122.
Thuidium abietinum, 283.
Thuidium delicatulum, 283.
Thuidium hystricosum, 283.
Thymelaea tinctoria, 123.
Thymus serpyllum, 140.
Tolypothrix distorta, 175.
Tortella tortuosa, 280.
Tortula ruralis, 280.
Tortula subulata, 280.
Tragopogon porrifolius, 146.
Trentepohlia jolithus, 179.
Trifolium montanum, 131.
Trifolium fragiferum, 131.
Tritomaria quinqueidentata, 277.

Ulmus carpinifolia, 122.
Ulmus laevis, 121.
Ulmus procera, 121.
Ulothrix tenerima, 178.
Ulothrix tenuissima, 179.
Ulothrix zonata, 178.

Valeriana officinalis, 143.
Vaucheria sessilis, 181.
Vicia peregrina, 133.
Viola cornuta, 137.

Zollikoferia pumila, 147.

Índice de los trabajos del Tomo XVIII

	PÁGS.
La Segunda Reunión de Botánica Peninsular	III
Notas sobre botánicos aragoneses, por <i>Enrique Alvarez López</i>	8
Algunos recuerdos del botánico Francisco Loscos en Zaragoza, por <i>M. A. Fernández-Galiano</i>	25
Don Blas Lázaro e Ibiza, por <i>Cayetano Cortés Latorre</i>	37
Pastizales de Los Monegros y posibilidades de su mejora, por <i>Miguel Hycka Marumiak</i>	53
Investigaciones sobre la micoflora de terrenos españoles, por <i>Anna María Luppi Mosca</i>	69 +
Sobre la micoflora del terreno de un bosque de <i>Pinus nigra</i> Arnold, var. <i>Laricio</i> Poir, por <i>Anna María Luppi Mosca</i>	91 +
Plantas de Aragão, por <i>J. de Vasconcellos</i> y <i>J. Do Amaral Franco</i>	109
Algas de Aragón, por <i>Pedro González Guerrero</i>	149
La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico, por <i>O. de Bolós</i>	199
Índices de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, por <i>Rosario Ru- bio Argüelles</i> y <i>Emilio Fernández-Galiano</i>	255
Contribución al estudio de la flora briológica de los Pirineos Centrales, por <i>C. Casas de Puig</i>	269
¿Es <i>Stipa tirsia</i> Steven una planta española?, por <i>Elena Paujero</i>	289
El Mesobromion prepirenaico, por <i>Pedro Montserrat</i>	295
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) O. Kuntze; adventicia nueva para la Flora Es- pañola, por <i>Manuel Calduch Almela</i>	305
Comentarios y Notas	319
Índice de los nombres científicos especialmente citados en este tomo ...	327

INSTITUTO BOTANICO «ANTONIO JOSE CAVANILLES»

PLAZA DE MURILLO, 2 — MADRID

PERSONAL

DIRECTOR: Dr. Salvador Rivas Goday.

VICEDIRECTORES: Dr. Mariano Losa España y Dr. Manuel Jordán de Urries.

DIRECTOR DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID: Dr. Manuel Jordán Urries.

SECRETARIO DEL INSTITUTO «CAVANILLES» Y DEL JARDÍN BOTÁNICO: Dr. Pedro González Guerrero.

VICASECRETARIO DEL INSTITUTO «CAVANILLES» Y DEL JARDÍN BOTÁNICO: Dr. Emilio Fernández-Galiano.

SECCIÓN DE FISIOLOGÍA VEGETAL

JEFE: Dr. Florencio Bustinza Lachiondo.

SECCIONES DE SISTEMÁTICA

SECCIÓN DE FANEROGAMIA

AYUDANTES: D. Carlos Vicioso Martínez y Dr. José Borja Carbonell.

SUBSECCIÓN DE AGROSTILOGÍA

JEFE: Dra. Elena Paunero Ruiz.

SECCIÓN DE FICOLOGÍA

JEFE: Dr. Pedro González Guerrero.

SECCIÓN DE MICOLOGÍA

JEFE: Dr. Manuel Jordán de Urries y Azara.

SECCIÓN DE ARQUEGONIADAS Y LÍQUENES

SECCIÓN DE HISTORIA DE LA BOTÁNICA Y DE LAS CIENCIAS NATURALES

JEFE: Dr. Enrique Álvarez López.

SECCIÓN DE BOTÁNICA DE MADRID

JEFE: Dr. Salvador Rivas Goday.

COLABORADOR CIENTÍFICO: Dr. Emilio Fernández-Galiano Fernández.

AYUDANTE: Dr. Agustín Monasterio Fernández.

SECCIÓN DE BOTÁNICA DE BARCELONA

JEFE: Dr. Mariano Losa España.

SECCIÓN DE BOTÁNICA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

JEFE: Dr. Francisco Bellot Rodríguez.

AYUDANTE: D. Bartolomé Casaseca.

PROFESORES AGREGADOS Y CORRESPONSALES

PROFESOR AGREGADO: Dr. Emilio Guinea López (Madrid).

PROFESOR AGREGADO: D. Abelardo Rigual (Alicante).

PROFESOR AGREGADO: D. Fernando Esteve (Las Palmas).

CORRESPONSAL BECARIO EN SEVILLA: D. Agustín Peiró.

